

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-258710

(43)Date of publication of application : 11.09.2002

(51)Int.Cl.

G03G 21/10  
G03G 5/08  
G03G 5/10  
G03G 9/087  
G03G 15/08  
G03G 21/00

(21)Application number : 2001-060686

(71)Applicant : RICOH CO LTD

(22)Date of filing : 05.03.2001

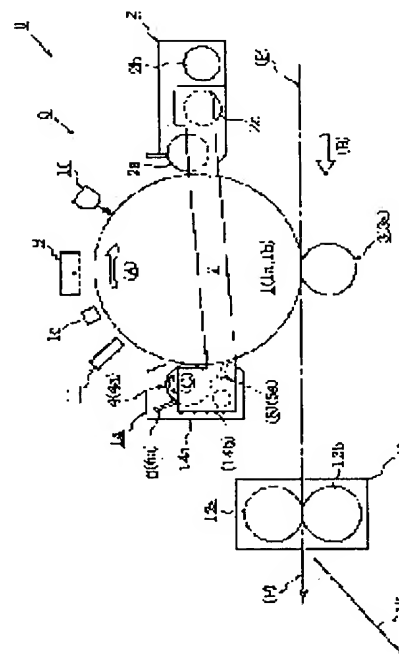
(72)Inventor : AKAFUJI MASAHIKO  
SUGIMOTO NAOMI  
NAKAZATO YASUFUMI  
NARUSE OSAMU

## (54) IMAGE FORMING DEVICE

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide an image forming device which prevents the occurrence of a cleaning defect on the image carrier, reduces hazards received at the time of cleaning of recovered toner to be used again to prevent occurrence of an abnormal image at the time of forming a toner image by the toner used again, improves the maintainability, is superior in durability, has a simple structure, is made small-sized and forms images of high quality.

**SOLUTION:** The image forming device is comprised of a developing means 2 which forms the toner image on an image carrier 1, a first cleaning means 4 which is brought into contact with the image carrier 1 after transfer by a transfer means 3 to turnably hold and remove remaining toner stuck there, a second cleaning means 5 which is arranged to the upstream of the first cleaning means 4 and faces the surface of the image carrier 1 with a space between them to remove the remaining toner stuck there, a third cleaning means 6 which removes remaining toner stuck to the first cleaning means 4, and a toner recycling means 7 which returns recovered toner to the developing means 2.



(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号  
特開2002-258710  
(P2002-258710A)

(43)公開日 平成14年9月11日(2002.9.11)

(51)Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	デマコト*(参考)	
G 0 3 G 21/10		G 0 3 G 5/08	3 0 1	2 H 0 0 5
5/08	3 0 1		3 1 3	2 H 0 3 5
	3 1 3		3 3 1	2 H 0 6 8
	3 3 1	5/10		2 H 0 7 7
5/10		21/00	3 5 0	2 H 1 3 4
審査請求 未請求 請求項の数24 O L (全 20 頁) 最終頁に続く				

(21)出願番号 特願2001-60686(P2001-60686)

(22)出願日 平成13年3月5日(2001.3.5)

(71)出願人 000006747

株式会社リコー

東京都大田区中馬込1丁目3番6号

(72)発明者 赤藤 昌彦

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式  
会社リコー内

(72)発明者 杉本 奈緒美

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式  
会社リコー内

(72)発明者 中里 保史

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式  
会社リコー内

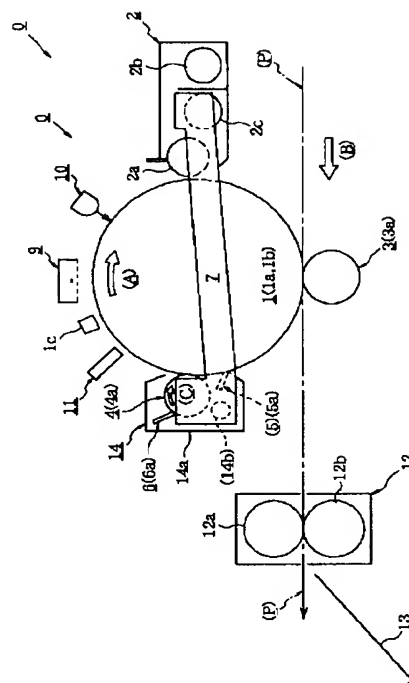
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 画像形成装置

(57)【要約】

【課題】 画像担持体上のクリーニング不良の発生を防止し、再利用される回収トナーのクリーニング時に受けるハザードを低減して再利用するトナー画像形成時の異常画像の発生も防止し、メンテナンス性も向上し耐久性に優れ簡単な構造で小型で低コストで高品質の画像を形成する画像形成装置を提供する。

【解決手段】 画像担持体1上にトナー画像を形成する現像手段2と、転写手段3で転写後の画像担持体1に当接して付着する残留トナーを回動可能に保持されて除去する第1のクリーニング手段4と、第1のクリーニング手段4よりも上流側に配置されて画像担持体1の表面に離間して対向して付着する残留トナーを除去する第2のクリーニング手段5と、第1のクリーニング手段4に付着する残留トナーを除去する第3のクリーニング手段6と、回収トナーを現像手段2に戻すトナーリサイクル手段7とからなる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 形成したトナー画像を被転写体に転写した後に画像担持体に付着する残留トナーを除去して回収した回収トナーを再利用して画像を形成する画像形成装置において、回動可能に支持されて形成画像を担持する画像担持体と、画像担持体上にトナー画像を形成する現像手段と、上記現像手段で形成されたトナー画像を被転写体に転写する転写手段と、上記転写手段で転写後の画像担持体に当接して付着する残留トナーを回動可能に保持されて除去する第 1 のクリーニング手段と、上記第 1 のクリーニング手段よりも画像担持体の回動方向の上流側に配置されて画像担持体の表面に離間して対向して付着する残留トナーを除去する第 2 のクリーニング手段と、上記第 1 のクリーニング手段に付着する残留トナーを除去する第 3 のクリーニング手段と、上記第 1 のクリーニング手段又は上記第 2 のクリーニング手段によって除去された回収トナーを上記現像手段に搬送して戻すトナーリサイクル手段とからなることを特徴とする画像形成装置。

【請求項 2】 請求項 1 に記載の画像形成装置において、画像担持体は、有機感光体からなることを特徴とする画像形成装置。

【請求項 3】 請求項 1 に記載の画像形成装置において、画像担持体は、アモルファスシリコン感光体からなることを特徴とする画像形成装置。

【請求項 4】 請求項 3 に記載の画像形成装置において、アモルファスシリコン感光体は、ヒータを備えることを特徴とする画像形成装置。

【請求項 5】 請求項 3 又は 4 に記載の画像形成装置において、アモルファスシリコン感光体は、厚さが  $10\mu\text{m}$  以上の支持体と光導電層とを備えることを特徴とする画像形成装置。

【請求項 6】 請求項 3、4 又は 5 に記載の画像形成装置において、アモルファスシリコン感光体は、層厚さが  $0.01\mu\text{m}$  乃至  $3.0\mu\text{m}$  である表面層を備えることを特徴とする画像形成装置。

【請求項 7】 請求項 3、4、5 又は 6 に記載の画像形成装置において、アモルファスシリコン感光体は、層厚さが  $0.1\mu\text{m}$  乃至  $5.0\mu\text{m}$  である電荷注入阻止層を備えることを特徴とする画像形成装置。

【請求項 8】 請求項 5、6 又は 7 に記載の画像形成装置において、光導電層は、下引き層上に形成されて、層厚さが  $1\mu\text{m}$  乃至  $100\mu\text{m}$  であることを特徴とする画像形成装置。

【請求項 9】 請求項 3、4、5、6、7 又は 8 に記載の画像形成装置において、アモルファスシリコン感光体は、少なくともシリコン原子と炭素原子と弗素原子とからなり層厚さが  $5\mu\text{m}$  乃至  $50\mu\text{m}$  である電荷輸送層を備えることを特徴とする画像形成装置。

【請求項 10】 請求 9 に記載の画像形成装置におい

て、電荷輸送層は、酸素原子を含むことを特徴とする画像形成装置。

【請求項 11】 請求項 3、4、5、6、7、8、9 又は 10 に記載の画像形成装置において、アモルファスシリコン感光体は、少なくともシリコン原子と炭素原子と弗素原子とからなり層厚さが  $0.5\mu\text{m}$  乃至  $15.0\mu\text{m}$  である電荷発生層を備えることを特徴とする画像形成装置。

【請求項 12】 請求項 1、2、3、4、5、6、7、8、9、10 又は 11 に記載の画像形成装置において、現像手段は、形成された静電潜像に重合トナーを付着させて顕像化してトナー画像を形成することを特徴とする画像形成装置。

【請求項 13】 請求項 12 に記載の画像形成装置において、重合トナーは、球形でその重量平均径が  $4\mu\text{m}$  乃至  $15\mu\text{m}$  であることを特徴とする画像形成装置。

【請求項 14】 請求項 1、2、3、4、5、6、7、8、9、10、11、12 又は 13 に記載の画像形成装置において、第 1 のクリーニング手段は、画像担持体の回動方向と同じ方向に回動することを特徴とする画像形成装置。

【請求項 15】 請求項 1、2、3、4、5、6、7、8、9、10、11、12、13 又は 14 に記載の画像形成装置において、第 1 のクリーニング手段は、直流電圧に交流電圧を重ねた電圧を印加することを特徴とする画像形成装置。

【請求項 16】 請求項 1 乃至 15 の何れかの一項に記載の画像形成装置において、第 1 のクリーニング手段は、本体に着脱自在のプロセカートリッジに装着されて着脱自在であることを特徴とする画像形成装置。

【請求項 17】 請求項 1 乃至 16 の何れかの一項に記載の画像形成装置において、第 1 のクリーニング手段は、弾性体のクリーニングローラからなることを特徴とする画像形成装置。

【請求項 18】 請求項 17 に記載の画像形成装置において、クリーニングローラは、弾性導電層を備えることを特徴とする画像形成装置。

【請求項 19】 請求項 17 又は 18 に記載の画像形成装置において、クリーニングローラは、中抵抗層を備えることを特徴とする画像形成装置。

【請求項 20】 請求項 17、18 又は 19 に記載の画像形成装置において、クリーニングローラは、体積抵抗率が  $10^6(\Omega\text{cm})$  乃至  $10^{12}(\Omega\text{cm})$  の表面保護層を備えることを特徴とする画像形成装置。

【請求項 21】 請求項 1 乃至 16 の何れかの一項に記載の画像形成装置において、第 1 のクリーニング手段は、ブラシローラからなることを特徴とする画像形成装置。

【請求項 22】 請求項 21 に記載の画像形成装置において、ブラシローラは、芯金とロール形状で上記芯金を

同心となるように設定されているブラシ部とからなることを特徴とする画像形成装置。

【請求項 2 3】 請求項 1 乃至 2 2 の何れかの一項に記載の画像形成装置において、第 2 のクリーニング手段は、クリーニングブレードからなることを特徴とする画像形成装置。

【請求項 2 4】 請求項 1 乃至 2 3 の何れかの一項に記載の画像形成装置において、第 3 のクリーニング手段は、スクレーパであることを特徴とする画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】本発明は、画像形成装置に関し、詳しくは、形成したトナー画像を被転写体に転写した後の画像担持体に付着する残留トナーを除去して回収した回収トナーを再利用して画像を形成する複写機、ファクシミリ装置、プリンタあるいはこれらの複合機等の画像形成装置に関する。

【0 0 0 2】

【従来の技術】形成したトナー画像を被転写体の転写紙に転写した後の画像担持体のドラム形状の感光体に付着する残留トナーを、画像担持体のドラム形状の感光体に当接して設けた回転ファブラスローラとクリーニングブレードによって除去して画像を形成することは公知である（特開平 5 - 4 0 4 3 7 号、特開平 5 - 2 2 4 5 6 5 号等の公報を参照）。ところが、近年、電子写真法を用いた画像形成装置における、形成画像の画像品質に対する要求が強くなっている。形成画像の画像品質を向上させるために、トナーの小粒径化、球形化がその有力な手段であることがわかってきた。小粒径トナー、球形トナーを従来の機械的な粉砕分級法で製造しようとした場合には、生産能力や収率が著しく低下し、コスト高になる。そこで、重合法を使用すると、粒径分布の狭い小粒径トナー、球形トナーを効率的に製造することができる。そのため、重合法による小粒径、球形トナーの製造方法について、数多くの提案がなされている。然し、重合法による小粒径、球形の重合トナーは、いくつかの問題点があることが知られている。最も重要な問題としては、画像担持体のドラム形状の感光体表面の転写残トナーのクリーニング手段による完全除去が困難で、クリーニング不良が発生して、形成画像の品質が低下していた。特に、ブレードクリーニング方式において、トナー画像を被転写体の転写紙に転写した後の残留トナーの量が多い場合、クリーニング時に、トナーが画像担持体のドラム形状の感光体とクリーニングブレードの間で最密充填状態に近くなり、画像担持体のドラム形状の感光体に対して強い付着力を持っている 1 層目トナーと次の 2 層目トナーとの間で、トナーが滑り、一層目トナーがクリーニング不良として画像担持体のドラム形状の感光体上に残ってしまう。この問題は、その球形トナーの粒径が小さければ小さいほど、また粒度分布が狭ければ狭い

ほど顕著になる傾向にある。

【0 0 0 3】このような転写後の、画像担持体のドラム形状の感光体上に残留トナーが残った状態のままで、次の画像形成が行われた場合には、形成画像にポジ残像と言われる筋状のパターンが発生したり、あるいは露光工程で残留トナーにより光照射が遮られ、必要な露光後電位が得られず、その部分の画像濃度が低下したネガ残像といわれるパターンが発生し、画像品質の低下を招くことになっていた。そこで、クリーニングブレードを画像担持体のドラム形状の感光体の表面に圧接し、画像担持体のドラム形状の感光体の表面の残留トナーを除去する画像形成装置のクリーニング方法において、クリーニングブレードに導電性部材を用いて、これに交流バイアス電圧および現像時のトナーの帯電電荷と同極性の直流バイアス電圧を印加して、画像担持体のドラム形状の感光体の表面に付着した残留トナーを除去することも公知である（特開平 5 - 2 6 5 3 6 0 号の公報を参照）。小粒径トナーや重合トナー等のクリーニングブレードで拭い取りにくいトナーでもクリーニングするために、電子写真方式の画像形成装置において、帯電ローラ、又は、転写ローラに低摩擦係数物質を与える付与手段を備えて、帯電ローラ又は転写ローラを中間媒体として画像担持体の感光体に低摩擦係数物質を塗付する。帯電ローラが画像担持体の感光体に接触してそれを帯電するが、付与手段が帯電ローラに低摩擦係数物質を与えるので、帯電ローラを介して画像担持体の感光体に低摩擦係数物質が与えられる。これにより、ブレードによる画像担持体の感光体面の残留トナーの拭い取り効果が高くなり、帯電ローラを画像担持体の感光体への低摩擦係数物質付与に共用するので、低摩擦係数物質塗布のための装備が低コストで省スペースとすることも公知である（特開平 8 - 3 0 5 1 3 1 号の公報を参照）。これらの方法でも重合トナー、小粒径トナーや球形トナーを用いる場合には、クリーニング不良に起因すると判断される画像汚れが発生する等、クリーニング性が未だ不十分であるのが実情である。そこで、トナーとして重合法により製造した重合トナーを使用して、画像担持体上の残留トナーを現像器で回収する現像同時クリーニング方式の画像形成装置が提案されている（特開平 5 - 3 4 6 7 5 1 号の公報を参照）。

【0 0 0 4】この画像形成装置は、画像担持体の表面に接触し回転しながらその表面を帯電させる回転ブラシ帯電器を設け、その帯電器には交流電源と直流電源から帯電用電圧を印加し、また、現像器には直流電源から画像担持体の表面の帯電極性と同極性の現像バイアスを印加するようになっている。この画像形成装置では、マイナス帯電させた重合トナーを用いて現像器により画像担持体上の潜像を反転現像してトナー画像とし、そのトナー画像をローラ転写器において用紙 P に転写させた場合、その用紙 P に転写されずに画像担持体に残留したトナー

を、回転ブラシ帯電器により一旦そのブラシ表面にトラップさせた後に、再び、画像担持体の表面に付着させ、その付着したトナーを現像器により現像と同時に回収させるようになっている。然し、この提案による画像形成においては、残留トナーを最終的に現像装置により回収するため、連続して画像形成が行われる場合、クリーニング不良が発生したときと同様に、露光装置による潜像形成時に画像担持体上に残留トナーが存在していることになり、この結果、静電潜像の書き込み不良によるネガ残像が発生して画像品質の低下を招くことがある。又、現像装置で転写残トナーが回収しきれなかった場合はポジ残像が発生する。更に、近年、資源の有効利用が要望されるなか、画像担持体から当接又は離間して対向するクリーニングローラやクリーニングブラシからなるクリーニング装置により除去して回収した回収トナーを、搬送手段で現像装置に戻して再利用するトナーリサイクル装置を備えた画像形成装置が数多く提案されている（特開平 8-179667 号、特開平 11-133696 号、特開 2000-284664 等の公報を参照）。

【0005】ところが、クリーニング装置によって画像担持体上から回収された回収トナーを再利用する場合、回収された回収トナーはクリーニング装置によりクリーニングされるときに大きなハザードを受け、トナーの特性が変化し画像品質に悪影響を及ぼすことがある。詳しく説明すると、クリーニング装置、特にクリーニングブレードを用いて画像担持体上から掻き取った回収トナーは、新しいトナーに比べて微粉の含有率が増加し、トナー飛散や地汚れの異常画像が発生しやすい不具合を有している。例えば、使用されるトナーの平均粒径が  $9\mu\text{m}$  であると、新トナー時には  $5\mu\text{m}$  以下の微粉トナーは 10% 以下であるが、クリーニング装置より回収されるリサイクルトナーは  $5\mu\text{m}$  以下のトナーが 40% に増加する。この微粉トナーの影響により、現像剤流動性の低下、帯電能力の低下などに起因するトナー飛散や出力画像の地汚れ等の異常画像が発生している。このようなトナー飛散や出力画像の地汚れ等の異常画像の発生を防止するためのトナーリサイクル装置を有する画像形成装置、方法が数多く提案されている。例えば、トナーリサイクルを行うに当たって、その再利用回数を限定し、所定回数以上使用した回収トナーを現像装置に戻さない構成とすることで、経時のトナー凝集による異常画像の発生を防止し、高温、高湿環境においても、安定した品質の画像を得ることは公知である（特開平 7-104631 号の公報を参照）。トナーを貯留するホッパーに取り付けられ、そのホッパー内の未使用トナーの量を検知する残量検知センサーと、感光体上の画像転写後に感光体に残ったトナーを回収し、リサイクルトナーとしてホッパー内に搬送する搬送手段とを有し、残量検知センサーにより検知したホッパー内の未使用トナーの量に応じて、搬送手段によりホッパー内に搬送するリサイクルト

ナーの搬送量を制御する構成とすることも公知である（特開平 11-316529 号の公報を参照）。トナーリサイクル機構により回収されたリサイクルトナーは、トナータンクに戻され、所定量ずつ現像装置のハウジングに供給される。ハウジングには、トナーホッパにより、所定量ずつフレッシュトナーも補給される。トナータンクを経由して補給されるリサイクルトナーとトナーホッパから補給されるフレッシュトナーの比は、ドラム上画像濃度センサにより検知された感光体ドラム上のトナー画像のかぶりに基づいて、混合比が所定の範囲内に推移するよう制御されることも公知である（特開平 9-281783 号の公報を参照）。

【0006】しかしながら、いずれのトナーリサイクル装置を有する画像形成装置も、センサなどの機能を用いる装置で、複雑な制御が必要となり、又、センサを取り付けるスペースが必要で大型になり、コスト高になっていた。従って、従来の、形成したトナー画像を被転写体に転写した後の画像担持体に付着する残留トナーを除去して回収した回収トナーを再利用して画像を形成する画像形成装置においては、形成したトナー画像を被転写体に転写してクリーニングをした後の画像担持体と直接に接している特に第 1 層目の小粒径や球形の重合トナーはクリーニング不良となって画像担持体に付着し、残留トナーとして形成され画像品質を低下させていた。更に、クリーニング後に回収されて再利用される回収トナーは、クリーニング時に大きなハザードを受けるため、再利用してトナー画像を形成する時に、トナー飛散や地汚れ等の異常画像の発生を防止するために、複雑な制御を必要とするセンサ等を取り付けるスペースが必要であるため、装置が大型になりコスト高にもなると言う不具合が生じていた。

#### 【0007】

【発明が解決しようとする課題】そこで本発明の課題は、このような問題点を解決するものである。即ち、形成したトナー画像を被転写体に転写した後の画像担持体上のクリーニング不良の発生を防止して、クリーニングをした後に回収されて再利用される回収トナーのクリーニング時に受けるハザードを低減して再利用するトナー画像形成時の異常画像の発生を防止して、メンテナンス性も向上して耐久性に優れ簡単な構造で小型で低コストで高品質の画像を形成する画像形成装置を提供することを目的とする。

#### 【0008】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、請求項 1 の本発明は、形成したトナー画像を被転写体に転写した後の画像担持体に付着する残留トナーを除去して回収した回収トナーを再利用して画像を形成する画像形成装置において、回転可能に支持されて形成画像を担持する画像担持体と、画像担持体上にトナー画像を形成する現像手段と、上記現像手段で形成されたトナー

10

20

30

40

50

画像を被転写体に転写する転写手段と、上記転写手段で転写後の画像担持体に当接して付着する残留トナーを回動可能に保持されて除去する第1のクリーニング手段と、上記第1のクリーニング手段よりも画像担持体の回動方向の上流側に配置されて画像担持体の表面に離間して対向して付着する残留トナーを除去する第2のクリーニング手段と、上記第1のクリーニング手段に付着する残留トナーを除去する第3のクリーニング手段と、上記第1のクリーニング手段又は上記第2のクリーニング手段によって除去された回収トナーを上記現像手段に搬送して戻すトナーリサイクル手段とからなる画像形成装置であることを最も主要な特徴とする。請求項2の本発明は、請求項1に記載の画像形成装置において、画像担持体は、有機感光体からなる画像形成装置であることを主要な特徴とする。請求項3の本発明は、請求項1に記載の画像形成装置において、画像担持体は、アモルファスシリコン感光体からなる画像形成装置であることを主要な特徴とする。請求項4の本発明は、請求項3に記載の画像形成装置において、アモルファスシリコン感光体は、ヒータからなる画像形成装置であることを主要な特徴とする。請求項5の本発明は、請求項3又は4に記載の画像形成装置において、アモルファスシリコン感光体は、厚さが $10\mu\text{m}$ 以上の支持体と光導電層とからなる画像形成装置であることを主要な特徴とする。請求項6の本発明は、請求項3、4又は5に記載の画像形成装置において、アモルファスシリコン感光体は、層厚さが $0.01\mu\text{m}$ 乃至 $3.0\mu\text{m}$ である表面層からなる画像形成装置であることを主要な特徴とする。請求項7の本発明は、請求項3、4、5又は6に記載の画像形成装置において、アモルファスシリコン感光体は、層厚さが $0.1\mu\text{m}$ 乃至 $5.0\mu\text{m}$ である電荷注入阻止層からなる画像形成装置であることを主要な特徴とする。

【0009】請求項8の本発明は、請求項5、6又は7に記載の画像形成装置において、光導電層は、下引き層上に形成されて、層厚さが $1\mu\text{m}$ 乃至 $100\mu\text{m}$ である画像形成装置であることを主要な特徴とする。請求項9の本発明は、請求項3、4、5、6、7又は8に記載の画像形成装置において、アモルファスシリコン感光体は、少なくともシリコン原子と炭素原子と弗素原子とからなり層厚さが $5\mu\text{m}$ 乃至 $50\mu\text{m}$ である電荷輸送層からなる画像形成装置であることを主要な特徴とする。請求項10の本発明は、請求項9に記載の画像形成装置において、電荷輸送層は、酸素原子を含む画像形成装置であることを主要な特徴とする。請求項11の本発明は、請求項3、4、5、6、7、8、9又は10に記載の画像形成装置において、アモルファスシリコン感光体は、少なくともシリコン原子と炭素原子と弗素原子とからなり層厚さが $0.5\mu\text{m}$ 乃至 $15\mu\text{m}$ である電荷発生層からなる画像形成装置であることを主要な特徴とする。請求項12の本発明は、請求項1、2、3、4、5、6、7、

8、9、10又は11に記載の画像形成装置において、現像手段は、形成された静電潜像に重合トナーを付着させて顕像化してトナー画像を形成する画像形成装置であることを主要な特徴とする。請求項13の本発明は、請求項12に記載の画像形成装置において、重合トナーは、球形でその重量平均径が $4\mu\text{m}$ 乃至 $15\mu\text{m}$ である画像形成装置であることを主要な特徴とする。請求項14の本発明は、請求項1、2、3、4、5、6、7、8、9、10、11、12又は13に記載の画像形成装置において、第1のクリーニング手段は、画像担持体の回動方向と同じ方向に回動する画像形成装置であることを主要な特徴とする。

【0010】請求項15の本発明は、請求項1、2、3、4、5、6、7、8、9、10、11、12、13又は14に記載の画像形成装置において、第1のクリーニング手段は、直流電圧に交流電圧を重ねた電圧を印加する画像形成装置であることを主要な特徴とする。請求項16の本発明は、請求項1乃至15の何れかの一項に記載の画像形成装置において、第1のクリーニング手段は、本体に着脱自在のプロセカートリッジに装着されて着脱自在である画像形成装置であることを主要な特徴とする。請求項17の本発明は、請求項1乃至16の何れかの一項に記載の画像形成装置において、第1のクリーニング手段は、弾性体のクリーニングローラからなる画像形成装置であることを主要な特徴とする。請求項18の本発明は、請求項17に記載の画像形成装置において、クリーニングローラは、弾性導電層からなる画像形成装置であることを主要な特徴とする。請求項19の本発明は、請求項17又は18に記載の画像形成装置において、クリーニングローラは、中抵抗層からなる画像形成装置であることを主要な特徴とする。請求項20の本発明は、請求項17、18又は19に記載の画像形成装置において、クリーニングローラは、体積抵抗率が $10^5(\Omega\text{cm})$ 乃至 $10^{12}(\Omega\text{cm})$ の表面保護層からなる画像形成装置であることを主要な特徴とする。請求項21の本発明は、請求項1乃至16の何れかの一項に記載の画像形成装置において、第1のクリーニング手段は、ブラシローラからなる画像形成装置であることを主要な特徴とする。請求項22の本発明は、請求項21に記載の画像形成装置において、ブラシローラは、芯金とロール形状で上記芯金が同心となるように設定されているブラシ部とからなる画像形成装置であることを主要な特徴とする。請求項23の本発明は、請求項1乃至22の何れかの一項に記載の画像形成装置において、第2のクリーニング手段は、クリーニングブレードからなる画像形成装置であることを主要な特徴とする。請求項24の本発明は、請求項1乃至23の何れかの一項に記載の画像形成装置において、第3のクリーニング手段は、スクレーパとからなる画像形成装置であることを主要な特徴とする。

## 【0011】

【発明の実施の形態】次に、本発明の実施の形態を図面を参照して詳細に説明する。図1は本発明の一実施形態に係るクリーニング装置を備えた画像形成部の概略構成図であり、形成したトナー画像を被転写体に転写した後の画像担持体に付着する残留トナーを除去して回収した回収トナーを再利用して画像を形成する画像形成装置0は、図示の矢印(A)方向に回転可能に支持されて形成画像を担持する画像担持体1(ドラム形状の感光体)

と、感光体1上を均一に帯電する帯電手段9と、上記帯電手段9によって均一に帯電された感光体1上に静電潜像を形成する静電潜像形成手段10と、上記静電潜像形成手段10によって感光体1上に形成された静電潜像のトナー画像を形成する現像手段2と、上記現像手段2で形成されたトナー画像を図示の矢印(B)方向に給紙搬送される被転写体(P)の転写紙に転写する転写手段3の転写ローラ3aと、上記転写手段3の上記転写ローラ3aで転写後の感光体1に付着する残留トナーを当接して図示の矢印(C)方向に回転可能に保持されて除去する第1のクリーニング手段4の弾性体からなるクリーニングローラ4aと、上記第1のクリーニング手段4の上記クリーニングローラ4aよりも感光体1の図示の矢印(A)方向の回転方向の上流側に配置されて、感光体1の表面に離間して対向して付着する残留トナーを除去する第2のクリーニング手段5の簡単な構造のクリーニングブレード5aと、上記第1のクリーニング手段4の上記クリーニングローラ4aに付着する残留トナーを除去する第3のクリーニング手段6の簡単な構造のスクレーパ6aと、上記第1のクリーニング手段4の上記クリーニングローラ4a、又は、上記第2のクリーニング手段5の上記クリーニングブレード5aによって除去された回収トナーを上記現像手段2に搬送して戻すトナースサイクル手段7と、上記第1のクリーニング手段4の上記クリーニングローラ4aでクリーニング後の感光体1の表面を除電する除電手段11と、感光体11上からトナー画像が転写された被転写体(P)の転写紙上のトナー画像を定着するための定着手段12等とからなり、形成したトナー画像を被転写体(P)の転写紙に転写した後の感光体1上のクリーニング不良の発生を防止して、クリーニングをした後に回収されて再利用される回収トナーのクリーニング時に受けるハザードを低減して再利用するトナー画像形成時の異常画像の発生を防止して、耐久性に優れ小型で低コストで高品質の画像を形成するようになっている。

【0012】感光体1は、高品質の画像形成が低コストで行なわれる負帯電の有機光半導体のOPC等の有機感光体1aが使用される。感光体1は、上記有機感光体1aの他に、アモルファスシリコン感光体1b等も使用される。上記アモルファスシリコン感光体1bは、表面硬度が高く半導体レーザ等の770nm乃至800nmの

長波長光に高い感度を示し繰り返し使用による劣化も少なく耐久性に優れている。感光体1は、特に、上記アモルファスシリコン感光体1bを使用する場合は、低温低湿時にヒータ1cにより加熱され、放電生成物が水分を吸収しないようにして、放電生成物が付着して低抵抗化による画像ボケの異常画像の発生を防止するようになっている。上記帯電手段9は、電極ワイヤとグリッド電極からなるスコトロソ帯電装置を用い、感光体1表面に所定の距離で非接触で配置され、電極ワイヤとグリッド電極に所定の電圧を印加することによって、感光体1を所定の極性、所定の電位に帯電する。例えば、上記有機感光体1aの負帯電の有機光半導体のOPC感光体の感光体1は、マイナス極性に均一に帯電されている。上記帯電装置9は、図示していないが、感光体1表面に接触あるいは非接触に配置された帯電ローラを用いても良い。

【0013】上記静電潜像形成手段10は、発光素子としてのLD、又は、LEDを使用し、画像データに基づき、感光体1表面に光を照射することによって静電潜像を形成している。上記現像手段2は、現像剤を保持するために内部に固定されたマグネットローラを備えた回転自在の現像剤担持体2aと現像剤を攪拌しながら搬送するための第1スクリュー2bと第2スクリュー2cとを備えている。尚、上記第1スクリュー2bと上記第2スクリュー2cは、特に、両者2本共が必要と言うわけではなく、現像剤が上手く攪拌搬送できれば1本あるいは無くても良い。上記現像手段2で使用される現像剤は、トナーと磁性キャリアからなる二成分現像剤を用いた二成分磁気ブラシ現像を用いて説明しているが、キャリアを必要としない一成分現像の構成でも良い。上記現像剤担持体2aには、現像バイアス電源から電圧が印加される。この現像バイアスと感光体1表面に形成された静電潜像の電位との電位差により、現像領域にて静電潜像に帯電した重量平均径が4 $\mu$ m乃至15 $\mu$ mである重合トナーを付着させて現像を行う。小粒径かつ球形処理が容易に行なえる重合トナーは、重合法による製造方法として、主成分であるバインダー樹脂の原料であるモノマーに、染料、顔料等の着色剤、帯電制御剤、ワックス等の離型剤等を混合分散させて重合性組成物とした後、この組成物を分散安定剤が含有される水系連続相に分散装置により分散させて微粒子の分散体とし、次いで、この分散体を反応容器中において重合開始剤の存在下で懸濁重合させて粒状物を得、この粒状物を分級装置により所望の粒径からなるトナー粒子を得る、いわゆる懸濁重合法による製法を使用している。その他の製法による重合トナー、具体的にはバインダー樹脂の原料である重合性モノマーは溶解するがそのモノマーによって得られるバインダー樹脂は溶解しない液媒体を用い、その液媒体を高分子分散安定剤が溶解された溶液中で分散重合させてトナー粒子を得る、いわゆる分散重合法を用いた製法



や、あるいは、水溶性極性重合開始剤の存在下で直接重合させてトナー粒子を生成するソープフリー重合法に代表される乳化重合法を用いた製法を適用することも可能である。

【0014】バインダー樹脂としては、ポリアクリル酸メチル、ポリアクリル酸エチル、ポリアクリル酸ブチル、ポリアクリル酸2-エチルヘキシル、ポリアクリル酸ラウリル等のアクリル酸エステル重合体、ポリメタクリル酸メチル、ポリメタクリル酸エチル、ポリメタクリル酸ブチル、ポリメタクリル酸2-エチルヘキシル、ポリメタクリル酸ラウリル等のメタクリル酸エステル重合体、スチレン系モノマーとアクリル酸エステルもしくはメタクリル酸エステルとの共重合体、ポリ酢酸ビニル、ポリプロピオン酸ビニル、ポリ酪酸ビニル、ポリエチレン及びポリプロピレン等のエチレン系重合体及びその共重合体、スチレン-ブタジエン共重合体、スチレン-イソブレン共重合体、スチレン-マレイン酸共重合体等のスチレン系共重合体、ポリビニルエーテル、ポリビニルケトン、ポリエステル、ポリアミド、ポリウレタン、ゴム類、エポキシ類、ポリビニルブチラール、ロジン、変性ロジン、テルペン樹脂、フェノール樹脂等を単独であるいは混合して用いることができる。更に、トナーの重量平均径が4  $\mu\text{m}$ 乃至15  $\mu\text{m}$ を用い、画像の解像度を向上させている。

【0015】重量平均径の測定方法は、以下の手順にて行う。まず、電解水溶液100ml乃至150ml中に分散剤として界面活性剤、好ましくはアルキルベンゼンスルホン酸塩を0.1ml乃至5ml加える。ここで、電解水溶液とは1級塩化ナトリウムを用いて約1% NaCl水溶液を調製したもので、例えばISOTON-11（コールター社製）が使用できる。ここで、更に、測定試料を2mg乃至20mg加える。試料を懸濁した電解液は、超音波分散器で約1分間乃至3分間分散処理を行ない、前記測定装置により、アパーチャーとして100  $\mu\text{m}$ アパーチャーを用いて、トナー粒子又はトナーの体積、個数を測定して、体積分布と個数分布を算出する。得られた分布から、トナーの重量平均粒径、個数平均粒径を求めることができる。チャンネルとしては、2.00  $\mu\text{m}$ 乃至2.52  $\mu\text{m}$ 未満；2.52  $\mu\text{m}$ 乃至3.17  $\mu\text{m}$ 未満；3.17  $\mu\text{m}$ 乃至4.00  $\mu\text{m}$ 未満；4.00  $\mu\text{m}$ 乃至5.04  $\mu\text{m}$ 未満；5.04  $\mu\text{m}$ 乃至6.35  $\mu\text{m}$ 未満；6.35  $\mu\text{m}$ 乃至8.00  $\mu\text{m}$ 未満；8.00  $\mu\text{m}$ 乃至10.08  $\mu\text{m}$ 未満；10.08  $\mu\text{m}$ 乃至12.70  $\mu\text{m}$ 未満；12.70  $\mu\text{m}$ 乃至16.00  $\mu\text{m}$ 未満；16.00  $\mu\text{m}$ 乃至20.20  $\mu\text{m}$ 未満；20.20  $\mu\text{m}$ 乃至25.40  $\mu\text{m}$ 未満；25.40  $\mu\text{m}$ 乃至32.00  $\mu\text{m}$ 未満；32.00  $\mu\text{m}$ 乃至40.30  $\mu\text{m}$ 未満の13チャンネルを使用し、粒径2.00  $\mu\text{m}$ 以上乃至40.30  $\mu\text{m}$ 未満の粒子を対象とする。上記転写手段3の上記転写ローラ3aは転写時に感光体1

表面に所定の押圧力で接触し、電圧が印加されることにより感光体1と上記転写手段3の上記転写ローラ3aとの間の転写ニップ部で、感光体1表面のトナー像を被転写体（P）の転写紙に転写する。上記転写手段3は、上記転写ローラ3aの他に、図示しないコロトロン、又は、転写ベルトなどを用いても良い。

【0016】上記除電手段11は、感光体1の残留電荷を除電するもので、LEDが用いられる。上記定着手段12は、加熱ローラ12aと加圧ローラ12bを有しており、上記加熱ローラ12aと上記加圧ローラ12b間に搬送されるトナー像が転写された被転写体（P）の転写紙を、加熱、加圧して被転写体（P）の転写紙表面にトナー像を定着して、排紙トレイ13に排紙して、収納するようになっている。上記転写手段3の上記転写ローラ3aで転写後の感光体1に付着する残留トナーを当接して図示の矢印（C）方向に回動可能に保持されて除去する上記第1のクリーニング手段4の弾性体からなる上記クリーニングローラ4aと、上記第1のクリーニング手段4の上記クリーニングローラ4aよりも感光体1の図示の矢印（A）方向の回動方向の上流側に配置されて感光体1の表面に離間して対向して付着する残留トナーを除去する上記第2のクリーニング手段5の上記クリーニングブレード5aと、上記第1のクリーニング手段4の上記クリーニングローラ4aに付着する残留トナーを除去する上記第3のクリーニング手段6の上記スクレーパ6aは、クリーニングユニット14の本体カバー14aで覆われて密閉され、上記第1のクリーニング手段4の上記クリーニングローラ4a又は上記第2のクリーニング手段5の上記クリーニングブレード5aによって除去された回収トナーは搬送スクリュウ14bによって上記トナーリサイクル手段7に搬送されるようになっている。

【0017】図2はトナーリサイクル手段を備えたユニットの斜視図であり、上記トナーリサイクル手段7は、上記クリーニングユニット14の上記搬送スクリュウ14bに接続されたトナー溜り7aと上記現像手段2に接続されたトナー貯留部7bとをトナー移送管7cにより連結している。上記トナー移送管7cは、その内部にトナー搬送スクリュウ7c1が設けられており、上記トナー溜り7a内の回収トナーを上記トナー貯留部7bに移送する構成となっている。画像形成が繰り返し行われると、上記第1のクリーニング手段4の上記クリーニングローラ4a、又は、上記第2のクリーニング手段5の上記クリーニングブレード5aによって、被転写体（P）の転写紙に転写されず感光体1の表面に付着している残留トナーを除去する。感光体1の表面から回収した残留トナーは、上記クリーニングユニット14の上記搬送スクリュウ14bにより搬送されて、上記トナーリサイクル手段7の上記トナー溜り7aに溜まり、上記トナー移送管7c内の上記トナー搬送スクリュウ7c1によって



上記トナー貯留部 7 b へと送り込まれ、上記現像手段 2 へ戻されて、再使用される。

【0018】図 3 はクリーニング装置内の構成及び動作説明図であり、上記クリーニングユニット 1 4 の上記本体カバー 1 4 a 内には、感光体 1 に付着する残留トナーを当接して図示の矢印 (C) 方向に回動可能に保持されて除去する上記第 1 のクリーニング手段 4 の弾性体からなる上記クリーニングローラ 4 a と、上記第 1 のクリーニング手段 4 の上記クリーニングローラ 4 a よりも感光体 1 の図示の矢印 (A) 方向の回動方向の上流側に配置されて感光体 1 の表面に離間して対向して付着する残留トナーを除去する上記第 2 のクリーニング手段 5 の上記クリーニングブレード 5 a と、上記第 1 のクリーニング手段 4 の上記クリーニングローラ 4 a に付着する残留トナーを除去する上記第 3 のクリーニング手段 6 の上記スクレーパ 6 a が配置されている。上記第 1 のクリーニング手段 4 の上記クリーニングローラ 4 a は、その回転軸が感光体 1 の回転軸に平行になるようにして、感光体 1 と所定の当接圧で接触し、図示しない回転駆動源で感光体 1 の回転方向の図示の矢印 (A) 方向と同方向の図示の矢印 (C) 方向に回動する回転体で、バイアス電源 4 c でバイアス電圧が印加され、上記第 3 のクリーニング手段 6 の上記スクレーパ 6 a によって回収した回収トナーを掻き落とされる構成になっている。上記第 1 のクリーニング手段 4 の上記クリーニングローラ 4 a は、感光体 1 の回転方向の図示の矢印 (A) 方向と同方向の図示の矢印 (C) 方向に回動するから、感光体 1 上の残留トナーのクリーニング性能が向上して、特に球形トナーのクリーニングが可能になった。又、上記第 1 のクリーニング手段 4 の上記クリーニングローラ 4 a と上記第 2 のクリーニング手段 5 の上記クリーニングブレード 5 a の下側には、上記第 2 のクリーニング手段 5 の上記クリーニングブレード 5 a と上記第 1 のクリーニング手段 4 の上記クリーニングローラ 4 a と上記第 3 のクリーニング手段 6 の上記スクレーパ 6 a によって回収した回収トナーを、上記搬送スクリュー 1 4 b によって、上記トナーリサイクル手段 7 の上記トナー溜り 7 a に搬送されるようになっている。

【0019】図 4 は本発明の他の実施形態に係るクリーニング装置の概略構成図であり、上記第 1 のクリーニング手段 4 の上記クリーニングローラ 4 a は、芯金 4 a<sub>0</sub> を中心にポリウレタンゴム、シリコンゴム、ブラジエンゴム等の弾性材料にカーボンブラック、チタン、アルミニウム等の金属の酸化物やイオン導電剤等からなる導電性微粒子を分散させた弾性導電層 4 a<sub>1</sub> を有している。又、上記第 1 のクリーニング手段 4 の上記クリーニングローラ 4 a の表面には、感光体 1 への表面のピンホールによるバイアス電流のリークを防止するために中抵抗層 4 a<sub>2</sub> を設けている。場合によっては、上記第 1 のクリーニング手段 4 の上記クリーニングローラ 4 a 表面の汚

れを防止するためには、体積抵抗率が  $10^6$  ( $\Omega \cdot \text{cm}$ ) 乃至  $10^{12}$  ( $\Omega \cdot \text{cm}$ ) となるように調製した表面保護層 4 a<sub>3</sub> が設けられる。上記第 1 のクリーニング手段 4 の上記クリーニングローラ 4 a は、感光体 1 の図示の矢印 (A) の回転方向とカウンターの逆方向に所定の周速度をもって図示の矢印 (C) 方向に回転駆動され、感光体 1 面に対して速度差を持って接触することで、感光体 1 上の残留トナーをクリーニングするから、感光体 1 上の残留トナーのクリーニング性能が向上して、特に球形トナーのクリーニングが可能になった。上記芯金 4 a<sub>0</sub> には上記バイアス電源 4 c が接続されており、上記バイアス電源 4 c から上記第 1 のクリーニング手段 4 の上記クリーニングローラ 4 a にクリーニングバイアスが印加され、感光体 1 上の残留トナーが静電的な力により、上記第 1 のクリーニング手段 4 の上記クリーニングローラ 4 a 側へと引き寄せられ、上記第 1 のクリーニング手段 4 の上記クリーニングローラ 4 a が回転することによりクリーニングが行なえるようになっている。上記第 1 のクリーニング手段 4 の上記クリーニングローラ 4 a に付着したトナーは、上記第 1 のクリーニング手段 4 の上記クリーニングローラ 4 a の表面に接触する上記第 3 のクリーニング手段 6 の上記スクレーパ 6 a により掻き落とされ、上記搬送スクリュー 1 4 b によって上記トナーリサイクル手段 7 に搬送される。上記バイアス電源 4 c から上記第 1 のクリーニング手段 4 の上記クリーニングローラ 4 a に印加するクリーニングバイアスは、直流電圧に交流電圧を重ねたバイアスを印加している。交流電圧によって感光体 1 上の残留トナーを振動させて感光体 1 との付着力を低減させ、上記第 1 のクリーニング手段 4 の上記クリーニングローラ 4 a へのクリーニング効率を向上させ、球形トナーのクリーニングを容易に行なえることが出来るようになった。

【0020】図 5 は本発明の他の実施形態に係るクリーニング装置の構成及び動作説明図であり、上記クリーニングユニット 1 4 の上記本体カバー 1 4 a 内には、感光体 1 に付着する残留トナーを当接して図示の矢印 (C) 方向に回動可能に保持されて除去する上記第 1 のクリーニング手段 4 のブラシローラ 4 b と、上記第 1 のクリーニング手段 4 の上記ブラシローラ 4 b よりも感光体 1 の図示の矢印 (A) 方向の回動方向の上流側に配置されて感光体 1 の表面に離間して対向して付着する残留トナーを除去する上記第 2 のクリーニング手段 5 の上記クリーニングブレード 5 a と、上記第 1 のクリーニング手段 4 の上記ブラシローラ 4 b に付着する残留トナーを除去する上記第 3 のクリーニング手段 6 の上記スクレーパ 6 a が配置されている。上記第 1 のクリーニング手段 4 の上記ブラシローラ 4 b は、その回転軸が感光体 1 の回転軸に平行になるようにして、感光体 1 と所定の当接圧で接触し、図示しない回転駆動源で感光体 1 の回転方向の図示の矢印 (A) 方向と同方向の図示の矢印 (C) 方向に

回転する回転体で、上記バイアス電源4cでバイアス電圧が印加され、上記第3のクリーニング手段6の上記スクレーパ6aによって回収した回収トナーを掻き落とされる構成になっている。上記第1のクリーニング手段4の上記ブラシローラ4bは、感光体1の回転方向の図示の矢印(A)方向と同方向の図示の矢印(C)方向に回転するから、感光体1上の残留トナーのクリーニング性能が向上して、特に球形トナーのクリーニングが可能になった。又、上記第1のクリーニング手段4の上記ブラシローラ4bと上記第2のクリーニング手段5の上記クリーニングブレード5aの下側には、上記第2のクリーニング手段5の上記クリーニングブレード5aと上記第1のクリーニング手段4の上記ブラシローラ4bと上記第3のクリーニング手段6の上記スクレーパ6aによって回収した回収トナーを、上記搬送スクリュウ14bによって、上記トナリサイクル手段7の上記トナー溜り7aに搬送されるようになっている。

【0021】図6は本発明の他の実施形態に係るクリーニング装置の概略構成図であり、上記第1のクリーニング手段4の上記ブラシローラ4bは、電極を兼ねる直径1.4mmの金属製の芯金4b<sub>0</sub>に、ブラシ部4b<sub>1</sub>として導電性レーヨン繊維をパイル地にしたテープをスパイラル状に巻き付けて、ロールブラシとしたものである。上記ブラシ部4b<sub>1</sub>のブラシは、300デニール/50フィラメント、1平方ミリメートル当たり155本の密度であるロール形状で、一方向に回転させながらさし込み、上記芯金4b<sub>0</sub>が同心となるように設定されている。上記ブラシ部4b<sub>1</sub>のブラシの材質は、ユニチカ

(株)製のREC-B、REC-C、REC-M1、REC-M10、更に、東レ(株)製のSA-7、日本蚕毛(株)製のサンダーロン、カネボウ(株)製のベルトロン、クラレ(株)のクラカーボ、レーヨンにカーボンを分散したもの、三菱レーヨン(株)製のローバル等が使用され、一本が3デニール乃至10デニールで、10フィラメント/束乃至100フィラメント/束、80本/mm乃至600本/mmの密度が好ましい。毛足は1mm乃至10mmが好ましい。上記第1のクリーニング手段4の上記ブラシローラ4bは、感光体1の図示の矢印(A)方向の回転方向とカウンターの逆方向に所定の周速度をもって図示の矢印(C)方向に回転駆動され、感光体1面に対して速度差を持って接触することで、感光体1上の残留トナーをクリーニングするから、感光体1上の残留トナーのクリーニング性能が向上して、特に球形トナーのクリーニングが可能になった。上記芯金4b<sub>0</sub>には上記バイアス電源4cが接続されており、上記バイアス電源4cから上記第1のクリーニング手段4の上記ブラシローラ4bにクリーニングバイアスが印加され、感光体1上の残留トナーが静電的な力により、上記第1のクリーニング手段4の上記ブラシローラ4b側へと引き寄せられ、上記第1のクリーニング手段4の上記

ブラシローラ4bが回転することによりクリーニングが行なえるようになっている。上記バイアス電源4cから上記第1のクリーニング手段4の上記ブラシローラ4bに印加するクリーニングバイアスは、直流電圧に交流電圧を重ねたバイアスを印加している。交流電圧によって像担持体1上の残留トナーを振動させて感光体1との付着力を低減させ、上記第1のクリーニング手段4の上記ブラシローラ4bへのクリーニング効率を向上させ、球形トナーのクリーニングを容易に行なえることが出来るようになった。

【0022】図7乃至図10は夫々有機感光体の要部構成を示す断面図であり、感光体1は、上記有機感光体1aの負帯電の有機光半導体のOPC等の感光体の他に、上記アモルファスシリコン感光体1b等が使用される。上記アモルファスシリコン感光体1bは、導電性の支持体1b<sub>1</sub>を50℃乃至400℃に加熱し、上記支持体1b<sub>1</sub>上に真空蒸着法、スパッタリング法、イオンプレーティング法、熱CVD法、光CVD法、プラズマCVD法等の成膜法により形成されて用いることが出来る。なかでもプラズマCVD法、すなわち、原料ガスを直流または高周波あるいはマイクロ波グロー放電によって分解し、上記支持体1b<sub>1</sub>上にa-Si堆積膜を形成する方法が好適なものとして用いられている。上記アモルファスシリコン感光体1bの層構成は、上記支持体1b<sub>1</sub>の上にa-Si:H、Xからなり光導電性を有する光導電層1b<sub>2</sub>が設けられているもの(図7を参照)と、上記支持体1b<sub>1</sub>の上に、a-Si:H、Xからなり光導電性を有する上記光導電層1b<sub>2</sub>と、アモルファスシリコン系の表面層1b<sub>3</sub>とが設けられているもの(図8を参照)と、上記支持体1b<sub>1</sub>の上にa-Si:H、Xからなり光導電性を有する上記光導電層1b<sub>2</sub>と、アモルファスシリコン系の上記表面層1b<sub>3</sub>と、アモルファスシリコン系の電荷注入阻止層1b<sub>4</sub>とが設けられているもの(図9を参照)と、上記支持体1b<sub>1</sub>の上にa-Si:H、Xからなり光導電性を有する上記光導電層1b<sub>2</sub>と、上記光導電層1b<sub>2</sub>はa-Si:H、Xからなる電荷発生層1b<sub>23</sub>ならびに電荷輸送層1b<sub>22</sub>とからなり、その上にアモルファスシリコン系の上記表面層1b<sub>3</sub>が設けられているもの(図10を参照)がある。

【0023】上記アモルファスシリコン感光体1bの上記支持体1b<sub>1</sub>としては、導電性でも電気絶縁性であってもよい。導電性の上記支持体1b<sub>1</sub>としては、Al、Cr、Mo、Au、In、Nb、Te、V、Ti、Pt、Pd、Fe等の金属、及び、これらの合金、例えば、ステンレス等が挙げられる。又、ポリエチレン、ポリカーボネート、セルロースアセテート、ポリプロピレン、ポリ塩化ビニル、ポリスチレン、ポリアミド等の合成樹脂のフィルム、又は、シート、ガラス、セラミック等の電気絶縁性の上記支持体1b<sub>1</sub>の少なくとも感光層を形成する側の表面を導電処理して用

いることができる。上記支持体 1 b<sub>1</sub> の形状は、平滑表面あるいは凹凸表面の円筒状または板状、無端ベルト状であり、その厚さは、所望通りの上記アモルファスシリコン感光体 1 b を形成し得るように適宜決定するが、上記アモルファスシリコン感光体 1 b としての可撓性が要求される場合には、上記支持体 1 b<sub>1</sub> としての機能が充分発揮できる範囲内で可能な限り薄くすることが出来る。然し、上記支持体 1 b<sub>1</sub> は、製造上および取り扱い上、機械的強度等の点から通常は 10 μm 以上である。

【0024】上記アモルファスシリコン感光体 1 b は、必要に応じて導電性の上記支持体 1 b<sub>1</sub> と上記光導電層 1 b<sub>2</sub> との間に、導電性の上記支持体 1 b<sub>1</sub> 側からの電荷の注入を阻止する働きのある上記電荷注入阻止層 1 b<sub>4</sub> を設けるのがいっそう効果的である（図 9 を参照）。即ち、上記電荷注入阻止層 1 b<sub>4</sub> は、感光層が一定極性の帯電処理をその自由表面に受けた際、上記支持体 1 b<sub>1</sub> 側より上記光導電層 1 b<sub>2</sub> に電荷が注入されるのを阻止する機能を有し、逆の極性の帯電処理を受けた際にはそのような機能が発揮されない、いわゆる極性依存性を有している。そのような機能を付与するために、上記電荷注入阻止層 1 b<sub>4</sub> には伝導性を制御する原子を上記光導電層 1 b<sub>2</sub> に比べ比較的多く含有させる。上記電荷注入阻止層 1 b<sub>4</sub> の層厚さは、所望の電子写真特性が得られること、及び、経済的效果等の点から好ましくは 0.1 μm 乃至 5.0 μm、より好ましくは 0.3 μm 乃至 4.0 μm、最適には 0.5 μm 乃至 3.0 μm である。上記光導電層 1 b<sub>2</sub> は、必要に応じて上記下引き層 1 b<sub>3</sub> 上に形成され、上記光導電層 1 b<sub>2</sub> の層厚さは耐久性に優れ所望の電子写真特性が得られること及び経済的效果等の点から適宜所望にしたがって決定され、好ましくは 1 μm 乃至 100 μm、より好ましくは 20 μm 乃至 50 μm、最適には 23 μm 乃至 45 μm である。上記電荷輸送層 1 b<sub>22</sub> は、上記光導電層 1 b<sub>2</sub> を機能分離した場合の電荷を輸送する機能を主として奏する層である。上記電荷輸送層 1 b<sub>22</sub> は、その構成要素として少なくともシリコン原子と炭素原子と弗素原子とを含み、必要であれば水素原子、酸素原子を含む a-SiC

(H、F、O) からなり、所望の光導電特性、特に電荷保持特性、電荷発生特性および電荷輸送特性を有し、酸素原子を含有することが特に好ましい。上記電荷輸送層 1 b<sub>22</sub> の層厚さは、所望の電子写真特性が得られること、及び、経済的效果などの点から適宜所望にしたがって決定され、好ましくは 5 μm 乃至 50 μm、より好ましくは 10 μm 乃至 40 μm、最適には 20 μm 乃至 30 μm である。上記電荷発生層 1 b<sub>23</sub> は、上記光導電層 1 b<sub>2</sub> を機能分離した場合の電荷を発生する機能を主として奏する層である。上記電荷発生層 1 b<sub>23</sub> は、構成要素として少なくともシリコン原子を含み、実質的に炭素原子を含まず、必要であれば水素原子を含む a-Si:H から成り、所望の光導電特性、特に電荷発生特性、電

荷輸送特性を有する。上記電荷発生層 1 b<sub>23</sub> の層厚さは、所望の電子写真特性が得られることおよび経済的效果等の点から適宜所望にしたがって決定され、好ましくは 0.5 μm 乃至 15.0 μm、より好ましくは 1 μm 乃至 10 μm、最適には 1 μm 乃至 5 μm である。

【0025】上記アモルファスシリコン感光体 1 b は、必要に応じて、上述のようにして上記支持体 1 b<sub>1</sub> 上に形成された上記光導電層 1 b<sub>2</sub> の上に、更に、アモルファスシリコン系の上記表面層 1 b<sub>3</sub> を形成することが好ましい。上記表面層 1 b<sub>3</sub> は自由表面を有し、主に耐湿性、連続繰り返し使用特性、電気的耐圧性、使用環境特性、耐久性において本発明の目的を達成するために設けられる。本発明における上記表面層 1 b<sub>3</sub> の層厚さは、通常 0.01 μm 乃至 3.00 μm、好適には 0.05 μm 乃至 2 μm、最適には 0.1 μm 乃至 1.0 μm とされるのが望ましいものである。層厚さが 0.01 μm よりも薄いと使用中に摩耗等の理由により表面層が失われてしまい、3.00 μm を超えると残留電位の増加等の電子写真特性低下がみられる。従って、感光体 1 の寿命と上記第 1 のクリーニング手段 4 等の寿命をいずれも長くすることができ、形成したトナー画像を図示しない被転写体 (P) の転写紙に転写した後の図示しない感光体 1 上のクリーニング不良の発生を防止して、クリーニングをした後に回収されて再利用される回収トナーのクリーニング時に受けるハザードを低減して再利用するトナー画像形成時の異常画像の発生を防止して、耐久性に優れ小型で低コストで高品質の画像を形成する画像形成装置 0 を提供することが出来るようになった。

【0026】図 11 と図 12 は夫々本発明を適用したユニットの構成を示す斜視図と、実装した状態の概略図であり、感光体 1、上記現像手段 2、上記第 1 のクリーニング手段 4 と上記第 2 のクリーニング手段 5 と上記第 3 のクリーニング手段 6、上記トナーリサイクル手段 7、上記帯電手段 9 等の構成要素のうち、複数のものをプロセスカートリッジ 8 として一体に結合して構成し、上記プロセスカートリッジ 8 を複写機やプリンター等の画像形成装置 0 の本体 0 a に対して着脱可能に構成されている。上記トナーリサイクル手段 7 と上記第 1 のクリーニング手段 4 と上記第 2 のクリーニング手段 5 と上記第 3 のクリーニング手段 6 を含む上記プロセスカートリッジ 8 を有する画像形成装置 0 は、感光体 1 が所定の周速度で回転駆動される。感光体 1 は回転過程において、上記帯電手段 9 により、感光体 1 の周面に正または負の所定電位の均一帯電を受け、次いで、スリット露光やレーザービーム走査露光等の上記静電潜像形成手段 10 からの画像露光を受け、感光体 1 の周面に静電潜像が順次形成され、形成された静電潜像は、次いで上記現像手段 2 によりトナー現像され、現像されたトナー画像は、給紙手段 15 から感光体 1 と上記転写手段 3 との間に感光体 1 の回転と同期されて給送された被転写体 (P) の転写

紙に、上記転写手段 3 により順次転写される。トナー画像が転写された被転写体 (P) の転写紙は、感光体 1 面から分離されて上記定着手段 1 2 へ導入されて定着され、複写物 (コピー) として装置外の上記排紙トレイ 1 3 へプリントアウトされる。トナー画像を転写後の感光体 1 の表面は、上記第 1 のクリーニング手段 4 と上記第 2 のクリーニング手段 5 と上記第 3 のクリーニング手段 6 によって転写残りトナーの除去を受けて清浄面化され、更に除電された後、繰り返し画像形成に使用される。上記のように、上記第 1 のクリーニング手段 4 と上記第 2 のクリーニング手段 5 と上記第 3 のクリーニング手段 6 を着脱自在である上記プロセスカートリッジ 8 内に具備させることにより、メンテナンス性も向上して他の装置との一体交換が容易に行うことができるようになっている。

#### 【0027】

【発明の効果】本発明は、以上説明したように構成されているので、請求項 1 の発明によれば、回動可能に支持されて形成画像を担持する画像担持体上にトナー画像を形成する現像手段で形成されたトナー画像を被転写体に転写する転写手段で転写後の画像担持体に当接して付着する残留トナーを回動可能に保持されて除去する第 1 のクリーニング手段と第 1 のクリーニング手段よりも画像担持体の回動方向の上流側に配置されて画像担持体の表面に離間して対向して付着する残留トナーを除去する第 2 のクリーニング手段と第 1 のクリーニング手段に付着する残留トナーを除去する第 3 のクリーニング手段とトナーリサイクル手段とからなり、トナーリサイクル手段によって第 1 のクリーニング手段又は第 2 のクリーニング手段によって除去された回収トナーを現像手段に搬送して戻して画像を形成するようにしたので、形成したトナー画像を被転写体に転写した後の画像担持体上のクリーニング不良の発生を防止して、クリーニングをした後に回収されて再利用される回収トナーのクリーニング時に受けるハザードを低減して再利用するトナー画像形成時の異常画像の発生を防止して、耐久性に優れ小型で低コストで高品質の画像を形成する画像形成装置を提供することが出来るようになった。

【0028】請求項 2 の発明によれば、回動可能に支持されて形成画像を担持する画像担持体の有機感光体上にトナー画像を形成する現像手段で形成されたトナー画像を被転写体に転写する転写手段で転写後の画像担持体の有機感光体に当接して付着する残留トナーを回動可能に保持されて除去する第 1 のクリーニング手段と第 1 のクリーニング手段よりも画像担持体の有機感光体の回動方向の上流側に配置されて画像担持体の有機感光体の表面に離間して対向して付着する残留トナーを除去する第 2 のクリーニング手段と第 1 のクリーニング手段に付着する残留トナーを除去する第 3 のクリーニング手段とトナーリサイクル手段とからなり、トナーリサイクル手段に

よって第 1 のクリーニング手段又は第 2 のクリーニング手段によって除去された回収トナーを現像手段に搬送して戻して画像を形成するようにしたので、形成したトナー画像を被転写体に転写した後の画像担持体の有機感光体上のクリーニング不良の発生を防止して、クリーニングをした後に回収されて再利用される回収トナーのクリーニング時に受けるハザードを低減して再利用するトナー画像形成時の異常画像の発生を防止して、耐久性に優れ小型で低コストで画像形成が低コストで行なわれ更に高品質の画像を形成する画像形成装置を提供することが出来るようになった。

【0029】請求項 3 の発明によれば、回動可能に支持されて形成画像を担持する画像担持体のアモルファスシリコン感光体上にトナー画像を形成する現像手段で形成されたトナー画像を被転写体に転写する転写手段で転写後の画像担持体のアモルファスシリコン感光体に当接して付着する残留トナーを回動可能に保持されて除去する第 1 のクリーニング手段と第 1 のクリーニング手段よりも画像担持体のアモルファスシリコン感光体の回動方向の上流側に配置されて画像担持体のアモルファスシリコン感光体の表面に離間して対向して付着する残留トナーを除去する第 2 のクリーニング手段と第 1 のクリーニング手段に付着する残留トナーを除去する第 3 のクリーニング手段とトナーリサイクル手段とからなり、トナーリサイクル手段によって第 1 のクリーニング手段又は第 2 のクリーニング手段によって除去された回収トナーを現像手段に搬送して戻して画像を形成するようにしたので、アモルファスシリコン感光体の表面硬度が高く半導体レーザ等の 770 nm 乃至 800 nm の長波長光に高い感度を示し繰り返し使用による劣化も少なく、形成したトナー画像を被転写体に転写した後の画像担持体アモルファスシリコン感光体上のクリーニング不良の発生を防止して、クリーニングをした後に回収されて再利用される回収トナーのクリーニング時に受けるハザードを低減して再利用するトナー画像形成時の異常画像の発生を防止して、更に耐久性に優れ小型で低コストで高品質の画像を形成する画像形成装置を提供することが出来るようになった。請求項 4 の発明によれば、回動可能に支持されて形成画像を担持する画像担持体のヒータからなるアモルファスシリコン感光体上にトナー画像を形成する現像手段で形成されたトナー画像を被転写体に転写する転写手段で転写後の画像担持体のヒータからなるアモルファスシリコン感光体に当接して付着する残留トナーを回動可能に保持されて除去する第 1 のクリーニング手段と第 1 のクリーニング手段よりも画像担持体のヒータからなるアモルファスシリコン感光体の回動方向の上流側に配置されて画像担持体のヒータからなるアモルファスシリコン感光体の表面に離間して対向して付着する残留トナーを除去する第 2 のクリーニング手段と第 1 のクリーニング手段に付着する残留トナーを除去する第 3 のク

リーニング手段とトナーリサイクル手段とからなり、トナーリサイクル手段によって第1のクリーニング手段又は第2のクリーニング手段によって除去された回収トナーを現像手段に搬送して戻して画像を形成するようにしたので、低温低湿時にヒータにより加熱され放電生成物が水分を吸収しないようにして放電生成物が付着して低抵抗化による画像ボケの異常画像の発生を防止して、アモルファスシリコン感光体の表面硬度が高く半導体レーザ等の770nm乃至800nmの長波長光に高い感度を示し繰り返し使用による劣化も少なく、形成したトナー画像を被転写体に転写した後の画像担持体アモルファスシリコン感光体上のクリーニング不良の発生を防止して、クリーニングをした後に回収されて再利用される回収トナーのクリーニング時に受けるハザードを低減して再利用するトナー画像形成時の異常画像の発生を防止して、更に耐久性に優れ小型で低コストで更に高品質の画像を形成する画像形成装置を提供することが出来るようになった。

【0030】請求項5の発明によれば、回転可能に支持されて形成画像を担持する画像担持体のアモルファスシリコン感光体上にトナー画像を形成する現像手段で形成されたトナー画像を被転写体に転写する転写手段で転写後の画像担持体のアモルファスシリコン感光体に当接して付着する残留トナーを回転可能に保持されて除去する第1のクリーニング手段と第1のクリーニング手段よりも画像担持体のアモルファスシリコン感光体の回転方向の上流側に配置されて画像担持体のアモルファスシリコン感光体の表面に離間して対向して付着する残留トナーを除去する第2のクリーニング手段と第1のクリーニング手段に付着する残留トナーを除去する第3のクリーニング手段とトナーリサイクル手段とからなり、トナーリサイクル手段によって第1のクリーニング手段又は第2のクリーニング手段によって除去された回収トナーを現像手段に搬送して戻すと共にアモルファスシリコン感光体は厚さが10μm以上の支持体と光導電層からなり画像を形成するようにしたので、アモルファスシリコン感光体の表面硬度と機械的強度が高く半導体レーザ等の770nm乃至800nmの長波長光に高い感度を示し繰り返し使用による劣化も少なく、形成したトナー画像を被転写体に転写した後の画像担持体アモルファスシリコン感光体上のクリーニング不良の発生を防止して、クリーニングをした後に回収されて再利用される回収トナーのクリーニング時に受けるハザードを低減して再利用するトナー画像形成時の異常画像の発生を防止して、更に耐久性に優れ小型で低コストで高品質の画像を形成する画像形成装置を提供することが出来るようになった。

【0031】請求項6の発明によれば、回転可能に支持されて形成画像を担持する画像担持体のアモルファスシリコン感光体上にトナー画像を形成する現像手段で形成されたトナー画像を被転写体に転写する転写手段で転写

後の画像担持体のアモルファスシリコン感光体に当接して付着する残留トナーを回転可能に保持されて除去する第1のクリーニング手段と第1のクリーニング手段よりも画像担持体のアモルファスシリコン感光体の回転方向の上流側に配置されて画像担持体のアモルファスシリコン感光体の表面に離間して対向して付着する残留トナーを除去する第2のクリーニング手段と第1のクリーニング手段に付着する残留トナーを除去する第3のクリーニング手段とトナーリサイクル手段とからなり、トナーリサイクル手段によって第1のクリーニング手段又は第2のクリーニング手段によって除去された回収トナーを現像手段に搬送して戻ると共にアモルファスシリコン感光体は厚さが0.01μm乃至3.0μmである表面層からなり画像を形成するようにしたので、耐湿性、連続繰り返し使用特性、電気的耐圧性、使用環境特性、耐久性において優れ、使用中に摩耗等の理由により表面層が失われたり残留電位の増加等の電子写真特性低下が防止され、アモルファスシリコン感光体の表面硬度が高く半導体レーザ等の770nm乃至800nmの長波長光に高い感度を示し繰り返し使用による劣化も少なく、形成したトナー画像を被転写体に転写した後の画像担持体アモルファスシリコン感光体上のクリーニング不良の発生を防止して、クリーニングをした後に回収されて再利用される回収トナーのクリーニング時に受けるハザードを低減して再利用するトナー画像形成時の異常画像の発生を防止して、更に耐久性に優れ小型で低コストで高品質の画像を形成する画像形成装置を提供することが出来るようになった。

【0032】請求項7の発明によれば、回転可能に支持されて形成画像を担持する画像担持体のアモルファスシリコン感光体上にトナー画像を形成する現像手段で形成されたトナー画像を被転写体に転写する転写手段で転写後の画像担持体のアモルファスシリコン感光体に当接して付着する残留トナーを回転可能に保持されて除去する第1のクリーニング手段と第1のクリーニング手段よりも画像担持体のアモルファスシリコン感光体の回転方向の上流側に配置されて画像担持体のアモルファスシリコン感光体の表面に離間して対向して付着する残留トナーを除去する第2のクリーニング手段と第1のクリーニング手段に付着する残留トナーを除去する第3のクリーニング手段とトナーリサイクル手段とからなり、トナーリサイクル手段によって第1のクリーニング手段又は第2のクリーニング手段によって除去された回収トナーを現像手段に搬送して戻すと共にアモルファスシリコン感光体は厚厚さが0.1μm乃至5.0μmである電荷注入阻止層からなり画像を形成するようにしたので、感光層が一定極性の帯電処理をその自由表面に受けた際に支持体側より光導電層に電荷が注入されるのを阻止する機能を有し逆の極性の帯電処理を受けた際にはそのような機能が發揮されない、いわゆる極性依存性を有し、アモル

ファスシリコン感光体の表面硬度が高く半導体レーザ等の 770 nm 乃至 800 nm の長波長光に高い感度を示し繰り返し使用による劣化も少なく、形成したトナー画像を被転写体に転写した後の画像担持体アモルファスシリコン感光体上のクリーニング不良の発生を防止して、クリーニングをした後に回収されて再利用される回収トナーのクリーニング時に受けるハザードを低減して再利用するトナー画像形成時の異常画像の発生を防止して、更に耐久性に優れ小型で低コストで高品質の画像を形成する画像形成装置を提供することが出来るようになった。

【0033】請求項 8 の発明によれば、回動可能に支持されて形成画像を担持する画像担持体のアモルファスシリコン感光体上にトナー画像を形成する現像手段で形成されたトナー画像を被転写体に転写する転写手段で転写後の画像担持体のアモルファスシリコン感光体に当接して付着する残留トナーを回動可能に保持されて除去する第 1 のクリーニング手段と第 1 のクリーニング手段よりも画像担持体のアモルファスシリコン感光体の回動方向の上流側に配置されて画像担持体のアモルファスシリコン感光体の表面に離間して対向して付着する残留トナーを除去する第 2 のクリーニング手段と第 1 のクリーニング手段に付着する残留トナーを除去する第 3 のクリーニング手段とトナーリサイクル手段とからなり、トナーリサイクル手段によって第 1 のクリーニング手段又は第 2 のクリーニング手段によって除去された回収トナーを現像手段に搬送して戻すと共にアモルファスシリコン感光体は厚さが 10  $\mu$ m 以上の支持体と下引き層上に形成されて層厚さが 1  $\mu$ m 乃至 100  $\mu$ m である光導電層からなり画像を形成するようにしたので、アモルファスシリコン感光体の表面硬度と機械的強度が高く半導体レーザ等の 770 nm 乃至 800 nm の長波長光に高い感度を示し繰り返し使用による劣化も少なく、形成したトナー画像を被転写体に転写した後の画像担持体アモルファスシリコン感光体上のクリーニング不良の発生を防止して、クリーニングをした後に回収されて再利用される回収トナーのクリーニング時に受けるハザードを低減して再利用するトナー画像形成時の異常画像の発生を防止して、更に耐久性に優れ小型で低コストで高品質の画像を形成する画像形成装置を提供することが出来るようになった。

【0034】請求項 9 の発明によれば、回動可能に支持されて形成画像を担持する画像担持体のアモルファスシリコン感光体上にトナー画像を形成する現像手段で形成されたトナー画像を被転写体に転写する転写手段で転写後の画像担持体のアモルファスシリコン感光体に当接して付着する残留トナーを回動可能に保持されて除去する第 1 のクリーニング手段と第 1 のクリーニング手段よりも画像担持体のアモルファスシリコン感光体の回動方向の上流側に配置されて画像担持体のアモルファスシリコ

ン感光体の表面に離間して対向して付着する残留トナーを除去する第 2 のクリーニング手段と第 1 のクリーニング手段に付着する残留トナーを除去する第 3 のクリーニング手段とトナーリサイクル手段とからなり、トナーリサイクル手段によって第 1 のクリーニング手段又は第 2 のクリーニング手段によって除去された回収トナーを現像手段に搬送して戻すと共にアモルファスシリコン感光体は少なくともシリコン原子と炭素原子と弗素原子とからなり層厚さが 5  $\mu$ m 乃至 50  $\mu$ m である電荷輸送層からなり画像を形成するようにしたので、所望の電子写真特性が得られることおよび経済的効果が得られ、アモルファスシリコン感光体の表面硬度が高く半導体レーザ等の 770 nm 乃至 800 nm の長波長光に高い感度を示し繰り返し使用による劣化も少なく、形成したトナー画像を被転写体に転写した後の画像担持体アモルファスシリコン感光体上のクリーニング不良の発生を防止して、クリーニングをした後に回収されて再利用される回収トナーのクリーニング時に受けるハザードを低減して再利用するトナー画像形成時の異常画像の発生を防止して、更に耐久性に優れ小型で低コストで高品質の画像を形成する画像形成装置を提供することが出来るようになった。

【0035】請求項 10 の発明によれば、回動可能に支持されて形成画像を担持する画像担持体のアモルファスシリコン感光体上にトナー画像を形成する現像手段で形成されたトナー画像を被転写体に転写する転写手段で転写後の画像担持体のアモルファスシリコン感光体に当接して付着する残留トナーを回動可能に保持されて除去する第 1 のクリーニング手段と第 1 のクリーニング手段よりも画像担持体のアモルファスシリコン感光体の回動方向の上流側に配置されて画像担持体のアモルファスシリコン感光体の表面に離間して対向して付着する残留トナーを除去する第 2 のクリーニング手段と第 1 のクリーニング手段に付着する残留トナーを除去する第 3 のクリーニング手段とトナーリサイクル手段とからなり、トナーリサイクル手段によって第 1 のクリーニング手段又は第 2 のクリーニング手段によって除去された回収トナーを現像手段に搬送して戻すと共にアモルファスシリコン感光体は少なくともシリコン原子と炭素原子と弗素原子とからなり層厚さが 5  $\mu$ m 乃至 50  $\mu$ m である酸素原子を含む電荷輸送層からなり画像を形成するようにしたので、所望の好ましい電子写真特性が得られることおよび好ましい経済的効果が得られ、アモルファスシリコン感光体の表面硬度が高く半導体レーザ等の 770 nm 乃至 800 nm の長波長光に高い感度を示し繰り返し使用による劣化も少なく、形成したトナー画像を被転写体に転写した後の画像担持体アモルファスシリコン感光体上のクリーニング不良の発生を防止して、クリーニングをした後に回収されて再利用される回収トナーのクリーニング時に受けるハザードを低減して再利用するトナー画像



形成時の異常画像の発生を防止して、更に耐久性に優れ小型で低コストで高品質の画像を形成する画像形成装置を提供することが出来るようになった。

【0036】請求項11の発明によれば、回動可能に支持されて形成画像を担持する画像担持体のアモルファスシリコン感光体上にトナー画像を形成する現像手段で形成されたトナー画像を被転写体に転写する転写手段で転写後の画像担持体のアモルファスシリコン感光体に当接して付着する残留トナーを回動可能に保持されて除去する第1のクリーニング手段と第1のクリーニング手段よりも画像担持体のアモルファスシリコン感光体の回動方向の上流側に配置されて画像担持体のアモルファスシリコン感光体の表面に離間して対向して付着する残留トナーを除去する第2のクリーニング手段と第1のクリーニング手段に付着する残留トナーを除去する第3のクリーニング手段とトナーリサイクル手段とからなり、トナーリサイクル手段によって第1のクリーニング手段又は第2のクリーニング手段によって除去された回収トナーを現像手段に搬送して戻すと共にアモルファスシリコン感光体は少なくともシリコン原子と炭素原子と弗素原子からなり層厚さが0.5  $\mu\text{m}$ 乃至15  $\mu\text{m}$ である電荷発生層からなり画像を形成するようにしたので、所望の電子写真特性が得られることおよび経済的効果が得られ、アモルファスシリコン感光体の表面硬度が高く半導体レーザ等の770 nm乃至800 nmの長波長光に高い感度を示し繰り返し使用による劣化も少なく、形成したトナー画像を被転写体に転写した後の画像担持体アモルファスシリコン感光体上のクリーニング不良の発生を防止して、クリーニングをした後に回収されて再利用される回収トナーのクリーニング時に受けるハザードを低減して再利用するトナー画像形成時の異常画像の発生を防止して、更に耐久性に優れ小型で低コストで高品質の画像を形成する画像形成装置を提供することが出来るようになった。請求項12の発明によれば、回動可能に支持されて形成画像を担持する画像担持体上にトナー画像を形成する現像手段で形成されたトナー画像を被転写体に転写する転写手段で転写後の画像担持体に当接して付着する残留トナーを回動可能に保持されて除去する第1のクリーニング手段と第1のクリーニング手段よりも画像担持体の回動方向の上流側に配置されて画像担持体の表面に離間して対向して付着する残留トナーを除去する第2のクリーニング手段と第1のクリーニング手段に付着する残留トナーを除去する第3のクリーニング手段とトナーリサイクル手段とからなり、トナーリサイクル手段によって第1のクリーニング手段又は第2のクリーニング手段によって除去された回収トナーを現像手段に搬送して戻すと共に現像手段は形成された静電潜像に重合トナーを付着させて顕像化してトナー画像を形成して画像を形成するようにしたので、形成画像の解像度が向上し、形成したトナー画像を被転写体に転写した後の画像担持体

上のクリーニング不良の発生を防止して、クリーニングをした後に回収されて再利用される回収トナーのクリーニング時に受けるハザードを低減して再利用するトナー画像形成時の異常画像の発生を防止して、耐久性に優れ小型で低コストで更に高品質の画像を形成する画像形成装置を提供することが出来るようになった。

【0037】請求項13の発明によれば、回動可能に支持されて形成画像を担持する画像担持体上にトナー画像を形成する現像手段で形成されたトナー画像を被転写体に転写する転写手段で転写後の画像担持体に当接して付着する残留トナーを回動可能に保持されて除去する第1のクリーニング手段と第1のクリーニング手段よりも画像担持体の回動方向の上流側に配置されて画像担持体の表面に離間して対向して付着する残留トナーを除去する第2のクリーニング手段と第1のクリーニング手段に付着する残留トナーを除去する第3のクリーニング手段とトナーリサイクル手段とからなり、トナーリサイクル手段によって第1のクリーニング手段又は第2のクリーニング手段によって除去された回収トナーを現像手段に搬送して戻すと共に現像手段は形成された静電潜像に球形でその重量平均径が4  $\mu\text{m}$ 乃至15  $\mu\text{m}$ である重合トナーを付着させて顕像化してトナー画像を形成して画像を形成するようにしたので、形成画像の解像度が確実に向上し、形成したトナー画像を被転写体に転写した後の画像担持体上のクリーニング不良の発生を防止して、クリーニングをした後に回収されて再利用される回収トナーのクリーニング時に受けるハザードを低減して再利用するトナー画像形成時の異常画像の発生を防止して、耐久性に優れ小型で低コストで更に高品質の画像を形成する画像形成装置を提供することが出来るようになった。請求項14の発明によれば、回動可能に支持されて形成画像を担持する画像担持体上にトナー画像を形成する現像手段で形成されたトナー画像を被転写体に転写する転写手段で転写後の画像担持体に当接して付着する残留トナーを回動可能に保持されて除去する第1のクリーニング手段と第1のクリーニング手段よりも画像担持体の回動方向の上流側に配置されて画像担持体の表面に離間して対向して付着する残留トナーを除去する第2のクリーニング手段と第1のクリーニング手段に付着する残留トナーを除去する第3のクリーニング手段とトナーリサイクル手段とからなり、トナーリサイクル手段によって第1のクリーニング手段又は第2のクリーニング手段によって除去された回収トナーを現像手段に搬送して戻すと共に第1のクリーニング手段は画像担持体の回動方向と同じ方向に回動して画像を形成するようにしたので、画像担持体上の残留トナーのクリーニング性能が向上して特に球形トナーのクリーニングが可能になり、形成したトナー画像を被転写体に転写した後の画像担持体上のクリーニング不良の発生を防止して、クリーニングをした後に回収されて再利用される回収トナーのクリーニング時



に受けるハザードを低減して再利用するトナー画像形成時の異常画像の発生を防止して、耐久性に優れ小型で低コストで高品質の画像を形成する画像形成装置を提供することが出来るようになった。

【0038】請求項15の発明によれば、回動可能に支持されて形成画像を担持する画像担持体上にトナー画像を形成する現像手段で形成されたトナー画像を被転写体に転写する転写手段で転写後の画像担持体に当接して付着する残留トナーを回動可能に保持されて除去する第1のクリーニング手段と第1のクリーニング手段よりも画像担持体の回動方向の上流側に配置されて画像担持体の表面に離間して対向して付着する残留トナーを除去する第2のクリーニング手段と第1のクリーニング手段に付着する残留トナーを除去する第3のクリーニング手段とトナーリサイクル手段とからなり、トナーリサイクル手段によって第1のクリーニング手段又は第2のクリーニング手段によって除去された回収トナーを現像手段に搬送して戻すと共に第1のクリーニング手段は直流電圧に交流電圧を重ねた電圧を印加して画像を形成するようにしたので、交流電圧によって画像担持体上の残留トナーを振動させて画像担持体との付着力を低減させ第1のクリーニング手段へのクリーニング効率を向上させ球形トナーのクリーニングを容易に行なえることが出来るようになり、形成したトナー画像を被転写体に転写した後の画像担持体上のクリーニング不良の発生を防止して、クリーニングをした後に回収されて再利用される回収トナーのクリーニング時に受けるハザードを低減して再利用するトナー画像形成時の異常画像の発生を防止して、耐久性に優れ小型で低コストで高品質の画像を形成する画像形成装置を提供することが出来るようになった。請求項16の発明によれば、回動可能に支持されて形成画像を担持する画像担持体上にトナー画像を形成する現像手段で形成されたトナー画像を被転写体に転写する転写手段で転写後の画像担持体に当接して付着する残留トナーを回動可能に保持されて除去する第1のクリーニング手段と第1のクリーニング手段よりも画像担持体の回動方向の上流側に配置されて画像担持体の表面に離間して対向して付着する残留トナーを除去する第2のクリーニング手段と第1のクリーニング手段に付着する残留トナーを除去する第3のクリーニング手段とトナーリサイクル手段とからなり、トナーリサイクル手段によって第1のクリーニング手段又は第2のクリーニング手段によって除去された回収トナーを現像手段に搬送して戻すと共に第1のクリーニング手段は本体に着脱自在のプロセカートリッジに装着されて着脱自在にして画像を形成するようにしたので、第1のクリーニング手段を着脱自在であるプロセカートリッジ内に具備させることによりメンテナンス性も向上して他の装置との一体交換が容易に行うことができるようになり、形成したトナー画像を被転写体に転写した後の画像担持体上のクリーニング不

良の発生を防止して、クリーニングをした後に回収されて再利用される回収トナーのクリーニング時に受けるハザードを低減して再利用するトナー画像形成時の異常画像の発生を防止して、耐久性に優れ小型で低コストで高品質の画像を形成する画像形成装置を提供することが出来るようになった。

【0039】請求項17の発明によれば、回動可能に支持されて形成画像を担持する画像担持体上にトナー画像を形成する現像手段で形成されたトナー画像を被転写体に転写する転写手段で転写後の画像担持体に当接して付着する残留トナーを回動可能に保持されて除去する第1のクリーニング手段の弾性体のクリーニングローラと第1のクリーニング手段の弾性体のクリーニングローラよりも画像担持体の回動方向の上流側に配置されて画像担持体の表面に離間して対向して付着する残留トナーを除去する第2のクリーニング手段と第1のクリーニング手段の弾性体のクリーニングローラに付着する残留トナーを除去する第3のクリーニング手段とトナーリサイクル手段とからなり、トナーリサイクル手段によって第1のクリーニング手段の弾性体のクリーニングローラ又は第2のクリーニング手段によって除去された回収トナーを現像手段に搬送して戻して画像を形成するようにしたので、形成したトナー画像を被転写体に転写した後の画像担持体上のクリーニング不良の発生を防止して、クリーニングをした後に回収されて再利用される回収トナーのクリーニング時に受けるハザードを更に低減して再利用するトナー画像形成時の異常画像の発生を防止して、耐久性に優れ小型で低コストで高品質の画像を形成する画像形成装置を提供することが出来るようになった。

【0040】請求項18の発明によれば、回動可能に支持されて形成画像を担持する画像担持体上にトナー画像を形成する現像手段で形成されたトナー画像を被転写体に転写する転写手段で転写後の画像担持体に当接して付着する残留トナーを回動可能に保持されて除去する第1のクリーニング手段の弾性体の弾性導電層からなるクリーニングローラと第1のクリーニング手段の弾性体の弾性導電層からなるクリーニングローラよりも画像担持体の回動方向の上流側に配置されて画像担持体の表面に離間して対向して付着する残留トナーを除去する第2のクリーニング手段と第1のクリーニング手段の弾性体の弾性導電層からなるクリーニングローラに付着する残留トナーを除去する第3のクリーニング手段とトナーリサイクル手段とからなり、トナーリサイクル手段によって第1のクリーニング手段の弾性体の弾性導電層からなるクリーニングローラ又は第2のクリーニング手段によって除去された回収トナーを現像手段に搬送して戻して画像を形成するようにしたので、形成したトナー画像を被転写体に転写した後の画像担持体上のクリーニング不良の発生を防止して、クリーニングをした後に回収されて再利用される回収トナーのクリーニング時に受けるハザード

ドを更に低減して再利用するトナー画像形成時の異常画像の発生を防止して、耐久性に優れ小型で低コストで高品質の画像を形成する画像形成装置を提供することが出来るようになった。請求項 19 の発明によれば、回転可能に支持されて形成画像を担持する画像担持体上にトナー画像を形成する現像手段で形成されたトナー画像を被転写体に転写する転写手段で転写後の画像担持体に当接して付着する残留トナーを回転可能に保持されて除去する第 1 のクリーニング手段の中抵抗層からなる弾性体のクリーニングローラと第 1 のクリーニング手段の中抵抗層からなる弾性体のクリーニングローラよりも画像担持体の回転方向の上流側に配置されて画像担持体の表面に離間して対向して付着する残留トナーを除去する第 2 のクリーニング手段と第 1 のクリーニング手段の中抵抗層からなる弾性体のクリーニングローラに付着する残留トナーを除去する第 3 のクリーニング手段とトナーリサイクル手段とからなり、トナーリサイクル手段によって第 1 のクリーニング手段の中抵抗層からなる弾性体のクリーニングローラ又は第 2 のクリーニング手段によって除去された回収トナーを現像手段に搬送して戻して画像を形成するようにしたので、画像担持体表面のピンホールによるバイアス電流のリークを防止して、形成したトナー画像を被転写体に転写した後の画像担持体上のクリーニング不良の発生を防止して、クリーニングをした後に回収されて再利用される回収トナーのクリーニング時に受けるハザードを更に低減して再利用するトナー画像形成時の異常画像の発生を防止して、耐久性に優れ小型で低コストで更に高品質の画像を形成する画像形成装置を提供することが出来るようになった。

【0041】請求項 20 の発明によれば、回転可能に支持されて形成画像を担持する画像担持体上にトナー画像を形成する現像手段で形成されたトナー画像を被転写体に転写する転写手段で転写後の画像担持体に当接して付着する残留トナーを回転可能に保持されて除去する第 1 のクリーニング手段の体積抵抗率が  $10^6$  ( $\Omega \text{ cm}$ ) 乃至  $10^{12}$  ( $\Omega \text{ cm}$ ) の表面保護層からなる弾性体のクリーニングローラよりも画像担持体の回転方向の上流側に配置されて画像担持体の表面に離間して対向して付着する残留トナーを除去する第 2 のクリーニング手段と第 1 のクリーニング手段の体積抵抗率が  $10^6$  ( $\Omega \text{ cm}$ ) 乃至  $10^{12}$  ( $\Omega \text{ cm}$ ) の表面保護層からなる弾性体のクリーニングローラに付着する残留トナーを除去する第 3 のクリーニング手段とトナーリサイクル手段とからなり、トナーリサイクル手段によって第 1 のクリーニング手段の体積抵抗率が  $10^6$  ( $\Omega \text{ cm}$ ) 乃至  $10^{12}$  ( $\Omega \text{ cm}$ ) の表面保護層からなる弾性体のクリーニングローラ又は第 2 のクリーニング手段によって除去された回収トナーを現像手段に搬送して戻して画像

を形成するようにしたので、クリーニングローラ表面の汚れが防止され、形成したトナー画像を被転写体に転写した後の画像担持体上のクリーニング不良の発生を防止して、クリーニングをした後に回収されて再利用される回収トナーのクリーニング時に受けるハザードを更に低減して再利用するトナー画像形成時の異常画像の発生を防止して、耐久性に優れ小型で低コストで更に高品質の画像を形成する画像形成装置を提供することが出来るようになった。請求項 21 の発明によれば、回転可能に支持されて形成画像を担持する画像担持体上にトナー画像を形成する現像手段で形成されたトナー画像を被転写体に転写する転写手段で転写後の画像担持体に当接して付着する残留トナーを回転可能に保持されて除去する第 1 のクリーニング手段のブラシローラと第 1 のクリーニング手段のブラシローラよりも画像担持体の回転方向の上流側に配置されて画像担持体の表面に離間して対向して付着する残留トナーを除去する第 2 のクリーニング手段と第 1 のクリーニング手段のブラシローラに付着する残留トナーを除去する第 3 のクリーニング手段とトナーリサイクル手段とからなり、トナーリサイクル手段によって第 1 のクリーニング手段のブラシローラ又は第 2 のクリーニング手段によって除去された回収トナーを現像手段に搬送して戻して画像を形成するようにしたので、形成したトナー画像を被転写体に転写した後の画像担持体上のクリーニング不良の発生を防止して、クリーニングをした後に回収されて再利用される回収トナーのクリーニング時に受けるハザードを更に低減して再利用するトナー画像形成時の異常画像の発生を防止して、耐久性に優れ小型で低コストで高品質の画像を形成する画像形成装置を提供することが出来るようになった。

【0042】請求項 22 の発明によれば、回転可能に支持されて形成画像を担持する画像担持体上にトナー画像を形成する現像手段で形成されたトナー画像を被転写体に転写する転写手段で転写後の画像担持体に当接して付着する残留トナーを回転可能に保持されて除去する第 1 のクリーニング手段の芯金とロール形状で芯金が同心となるように設定されているブラシ部とからなるブラシローラと第 1 のクリーニング手段の芯金とロール形状で芯金が同心となるように設定されているブラシ部とからなるブラシローラよりも画像担持体の回転方向の上流側に配置されて画像担持体の表面に離間して対向して付着する残留トナーを除去する第 2 のクリーニング手段と第 1 のクリーニング手段の芯金とロール形状で芯金が同心となるように設定されているブラシ部とからなるブラシローラに付着する残留トナーを除去する第 3 のクリーニング手段とトナーリサイクル手段とからなり、トナーリサイクル手段によって第 1 のクリーニング手段の芯金とロール形状で芯金が同心となるように設定されているブラシ部とからなるブラシローラ又は第 2 のクリーニング手段によって除去された回収トナーを現像手段に搬送して

戻して画像を形成するようにしたので、形成したトナー画像を被転写体に転写した後の画像担持体上のクリーニング不良の発生を防止して、クリーニングをした後に回収されて再利用される回収トナーのクリーニング時に受けるハザードを更に確実に低減して再利用するトナー画像形成時の異常画像の発生を防止して、耐久性に優れ小型で低コストで高品質の画像を形成する画像形成装置を提供することが出来るようになった。請求項 23 の発明によれば、回転可能に支持されて形成画像を担持する画像担持体上にトナー画像を形成する現像手段で形成されたトナー画像を被転写体に転写する転写手段で転写後の画像担持体に当接して付着する残留トナーを回転可能に保持されて除去する第 1 のクリーニング手段と第 1 のクリーニング手段よりも画像担持体の回転方向の上流側に配置されて画像担持体の表面に離間して対向して付着する残留トナーを除去する第 2 のクリーニング手段のクリーニングブレードと第 1 のクリーニング手段に付着する残留トナーを除去する第 3 のクリーニング手段とトナーリサイクル手段とからなり、トナーリサイクル手段によって第 1 のクリーニング手段又は第 2 のクリーニング手段のクリーニングブレードによって除去された回収トナーを現像手段に搬送して戻して画像を形成するようにしたので、形成したトナー画像を被転写体に転写した後の画像担持体上のクリーニング不良の発生を防止して、クリーニングをした後に回収されて再利用される回収トナーのクリーニング時に受けるハザードを低減して再利用するトナー画像形成時の異常画像の発生を防止して、耐久性に優れ簡単な構造で小型で低コストで高品質の画像を形成する画像形成装置を提供することが出来るようになった。

【0043】請求項 24 の発明によれば、回転可能に支持されて形成画像を担持する画像担持体上にトナー画像を形成する現像手段で形成されたトナー画像を被転写体に転写する転写手段で転写後の画像担持体に当接して付着する残留トナーを回転可能に保持されて除去する第 1 のクリーニング手段と第 1 のクリーニング手段よりも画像担持体の回転方向の上流側に配置されて画像担持体の表面に離間して対向して付着する残留トナーを除去する第 2 のクリーニング手段と第 1 のクリーニング手段に付着する残留トナーを除去する第 3 のクリーニング手段のスクレーパとトナーリサイクル手段とからなり、トナーリサイクル手段によって第 1 のクリーニング手段又は第 2 のクリーニング手段によって除去された回収トナーを現像手段に搬送して戻して画像を形成するようにしたので、形成したトナー画像を被転写体に転写した後の画像担持体上のクリーニング不良の発生を防止して、クリーニングをした後に回収されて再利用される回収トナーのクリーニング時に受けるハザードを低減して再利用するトナー画像形成時の異常画像の発生を防止して、耐久性に優れ簡単な構造で小型で低コストで高品質の画像を形

成する画像形成装置を提供することが出来るようになった。

#### 【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の実施の形態例を示す画像形成装置を説明する説明図である。

【図 2】本発明の実施の形態例を示す画像形成装置の主要部を説明する斜視図である。

【図 3】本発明の実施の形態例を示す画像形成装置の他の主要部を説明する拡大説明図である。

【図 4】本発明の実施の形態例を示す画像形成装置の他の主要部を説明する拡大説明図である。

【図 5】本発明の他の実施の形態例を示す画像形成装置の主要部を説明する拡大説明図である。

【図 6】本発明の他の実施の形態例を示す画像形成装置の他の主要部を説明する拡大説明図である。

【図 7】本発明の他の実施の形態例を示す画像形成装置の主要部を説明する拡大説明図である。

【図 8】本発明の他の実施の形態例を示す画像形成装置の主要部を説明する拡大説明図である。

【図 9】本発明の他の実施の形態例を示す画像形成装置の主要部を説明する拡大説明図である。

【図 10】本発明の他の実施の形態例を示す画像形成装置の主要部を説明する拡大説明図である。

【図 11】本発明の実施の形態例を示す画像形成装置の他の主要部を説明する斜視図である。

【図 12】本発明の実施の形態例を示す画像形成装置の他の主要部を説明する説明図である。

#### 【符号の説明】

0 画像形成装置、0 a 本体

1 画像担持体、1 a 有機感光体、1 b アモルファスシリコン感光体、1 b<sub>0</sub> ヒータ、1 b<sub>1</sub> 支持体、1 b<sub>2</sub> 光導電層、1 b<sub>21</sub> 下引き層、1 b<sub>22</sub> 電荷輸送層、1 b<sub>23</sub> 電荷発生層、1 b<sub>3</sub> 表面層、1 b<sub>4</sub> 電荷注入阻止層、1 c ヒータ

2 現像手段、2 a 現像剤担持体、2 b 第 1 スクリュー、2 c 第 2 スクリュー

3 転写手段、3 a 転写ローラ 4 第 1 のクリーニング手段、4 a クリーニングローラ、4 a<sub>0</sub> 芯金、4 a<sub>1</sub> 弾性導電層、4 a<sub>2</sub> 中抵抗層、4 a<sub>3</sub> 表面保護層、4 b ブラシローラ、4 b<sub>0</sub> 芯金、4 b<sub>1</sub> ブラシ部、4 c バイアス電源

5 第 2 のクリーニング手段、5 a クリーニングブレード

6 第 3 のクリーニング手段、6 a スクレーパ

7 トナーリサイクル手段、7 a トナー溜り、7 b トナー貯留部、7 c トナー移送管、7 c<sub>1</sub> トナー搬送スクリュー

8 プロセカートリッジ

9 帯電手段

10 静電潜像形成手段

1 1 除電手段

\* 1 4 クリーニングユニット、1 4 a 本体カバー、1

1 2 定着手段、1 2 a 加熱ローラ、1 2 b 加熱ローラ

4 b 搬送スクリュー

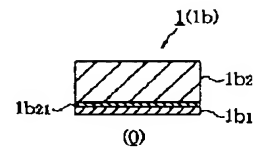
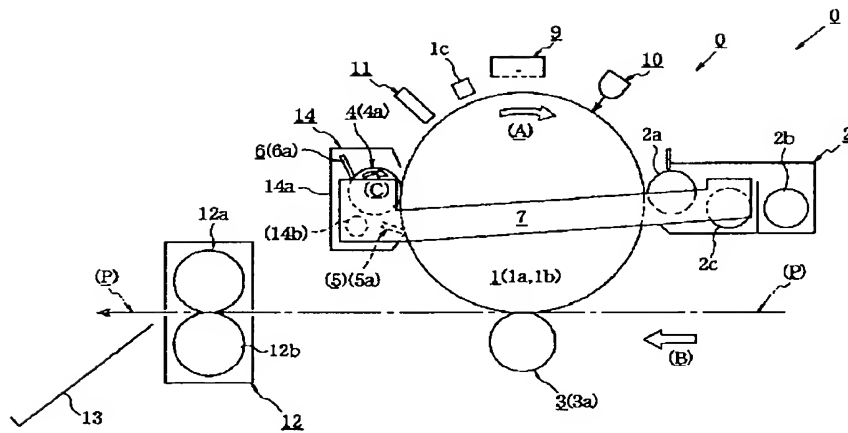
1 3 排紙トレイ

1 5 給紙手段

\*

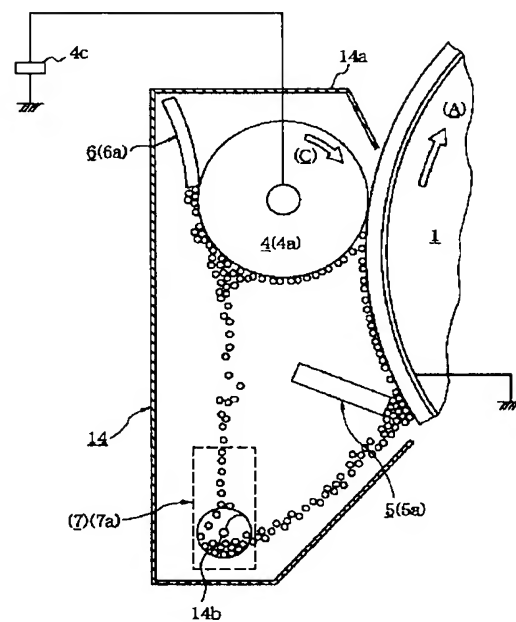
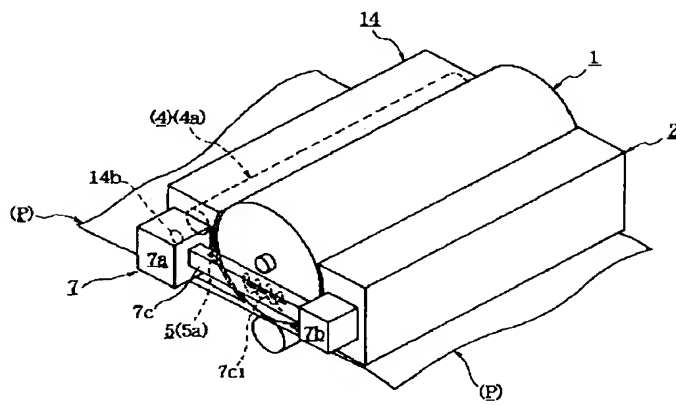
【図 1】

【図 7】



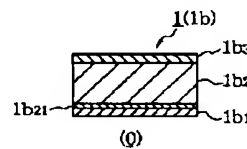
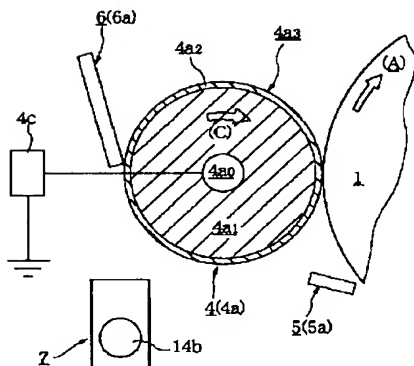
【図 2】

【図 3】



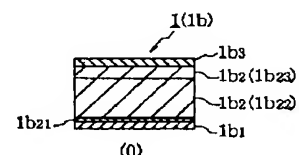
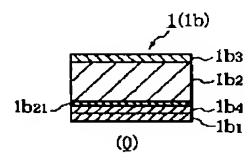
【図 4】

【図 8】

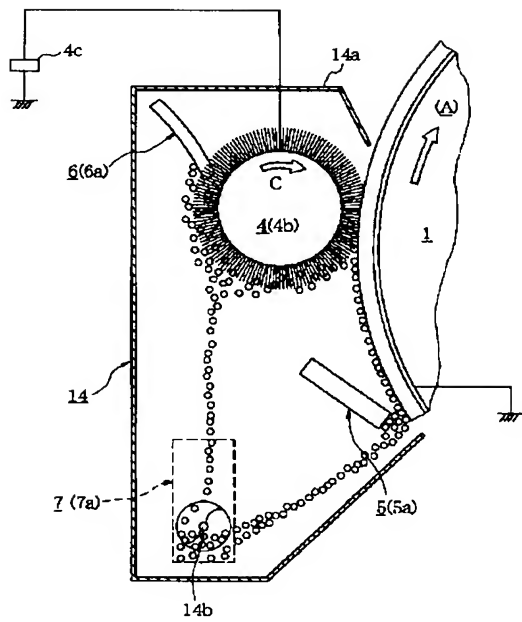


【図 9】

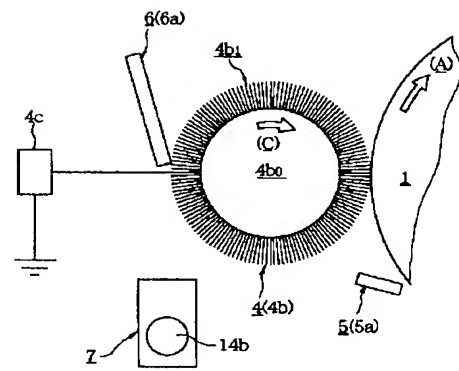
【図 10】



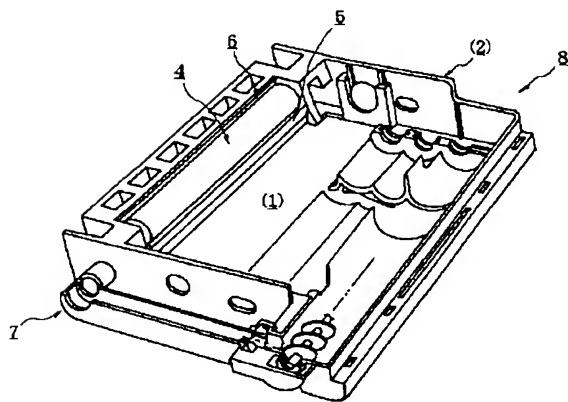
【図 5】



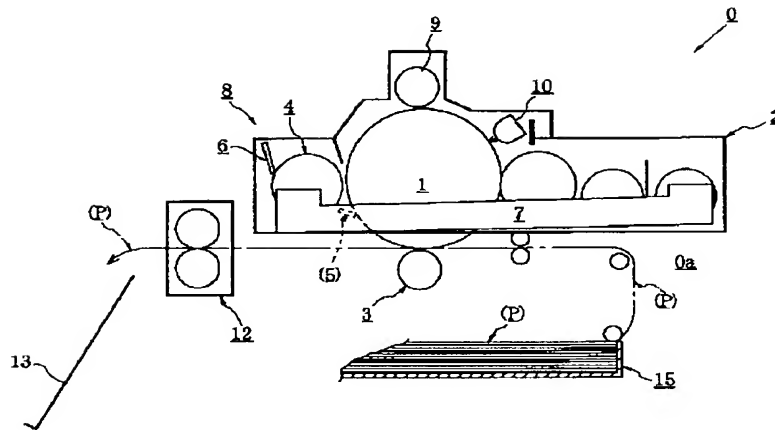
【図 6】



【図 11】



【図 12】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テーマコード (参考)
G 0 3 G	9/087	G 0 3 G 21/00	3 2 6
	15/08	9/08	3 8 4
	21/00	15/08	5 0 7 D
		21/00	3 1 2
			3 1 4
			3 1 8

(72) 発明者 成瀬 修  
 東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号 株式  
 会社リコー内

F ターム (参考) 2H005 AB06  
 2H035 CA07 CB03 CD05 CD14 CZ03  
 2H068 AA53 DA01 DA24 DA25 DA55  
 DA61 DA69  
 2H077 AA37 AB02 AC02 AC16 AD06  
 AD36 EA03 EA11  
 2H134 HA01 HA03 HA09 HA13 HA14  
 HA17 HB01 HB16 HB17 HB19  
 HD01 JA02 JA11 KA20 KD04  
 KD05 KD07 KD08 KD12 KG05  
 KH01 KH03 KH17